Der Bundesminister für Wirtschaft
Gesch.-Z.: III B 4 — 70 63 90

Bonn, den 30. Juni 1965

An den Herrn
Präsidenten des Deutschen Bundestages

Betr.: **Sammlung und Beseitigung von Altölen und Ölrückständen im Interesse des Schutzes der Gewässer und des Bodens**

Bezug: **Entschließung des Deutschen Bundestages vom 14. November 1963**
— Drucksache IV/ 1613 —

Die in dem Gesetz über Umstellung der Abgaben auf Mineralöl vom 20. Dezember 1963 (BGBl. I S. 995) für eine Übergangszeit von zwei Jahren beschlossene Beihilferegelung zur Förderung der Altölverarbeitung wurde inzwischen vom Bundestag um ein Jahr bis zum 31. Dezember 1966 verlängert — Drucksache IV/3359, Drucksache IV/3459, Beschluß vom 25. Mai 1965.

Diese Verlängerung gibt der Bundesregierung Zeit für weitere Untersuchungen, auch im Hinblick auf die Angleichungsbestrebungen der EWG-Kommission für das Altölgebiet.

Im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Gesundheitswesen, dem Bundesminister der Finanzen, dem Bundesminister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten sowie dem Bundesminister für Verkehr gestatte ich mir, den beigefügten Zwischenbericht nebst Anlage vorzulegen.

Schmücker

Druck: Bonner Universitäts-Buchdruckerei, 53 Bonn
Alleinvertrieb: Dr. Hans Heger, 532 Bad Godesberg, Postfach 821, Goethestraße 54, Tel. 6 35 51

Sammlung und Beseitigung von Altölen und Ölrückständen im Interesse des Schutzes der Gewässer und des Bodens

I.

Der Deutsche Bundestag hat mit Entschließung vom 14. November 1963 die Bundesregierung aufgefordert, die Lage und Kostenstruktur im Bereich der Sammlung und Verarbeitung von Altöl und Ölrückständen zu untersuchen und dem Bundestag bis zum 30. Juni 1965 eine Neuregelung vorzuschlagen, die im Interesse des Schutzes der Gewässer des Grundwassers und des Bodens die Sammlung, Verarbeitung oder Vernichtung solcher Öle fördert — Drucksache IV/1613.

Die Bundesregierung hat die Lage im Altölbereich eingehend geprüft. Im Zusammenhang damit hat sie eine Untersuchung über Art, Menge und Verbleib mineralölhaltiger Abfälle durchführen lassen. Das Ergebnis dieser Arbeiten, auf die noch näher eingegangen wird, ist in einem besonderen, hier beigefügten Bericht niedergelegt. Für die interessierten Mitglieder des Deutschen Bundestages und für die Beratungen in den zuständigen Ausschüssen des Bundestages werden genügend Abdrucke bereitgehalten. Der aufschlußreiche Bericht wird den für den Gewässerschutz zuständigen Behörden und den sonst interessierten Stellen zugeleitet.

Die von dem Deutschen Bundestag ebenfalls geforderte Untersuchung der Kostenstruktur der mit der Sammlung und Aufarbeitung von Altölen befaßten Zweitraffinerien ist durch den Bundesminister für Wirtschaft unmittelbar durchgeführt worden. Auf die Ergebnisse wird später einzugehen sein.

II.

1. Im Jahre 1935 wurde eine Meldepflicht für Zweitraffinerien eingeführt, im Anschluß daran eine Ablieferungspflicht für sämtliche gebrauchten Motorenschmieröle.

   Mit diesen Bestimmungen wurde seinerzeit eine relativ lückenlose Sammlung und Aufarbeitung von gebrauchten Schmierölen erreicht; der Sammlungsanteil belief sich auf rd. 40 % der seinerzeit jährlich abgesetzten Schmieröle. Wenn auch rohstoffwirtschaftliche Gründe für diese Maßnahmen im Vordergrund gestanden haben, so war doch gleichzeitig eine sehr positive Auswirkung im Sinne des Gewässerschutzes gesichert.

2. Die Altölsammlung und -aufarbeitung wurde auch nach dem Kriege weiter gefördert. Die aus Altöl gewonnenen Schmieröle erhielten eine Mineralölsteuerpräferenz in Höhe von 13,— DM/100 kg; daneben bestand durch den Rohölzoll von 12,50 DM/100 kg und den Zoll auf eingeführte Schmieröle, gestaffelt von 12,90 DM bis 22,50 DM/100 kg sowie durch den Zoll auf eingeführte Zweitraffinate in Höhe von 25,90 DM/100 kg ein Zollschutz (Gesetz zur Neuregelung der Abgaben auf Mineralöl vom 23. April 1953 — BGBl. I S. 149). Nach der Begründung zu dem Gesetz war ein erhöhter Zollschutz gegenüber eingeführten Zweitraffinaten erforderlich, „um das Aufarbeiten von Altöl im Inland lohnend zu erhalten".

   Mit Unterstützung des genannten Steuervorteils und des Zollschutzes konnten die — ausschließlich mittelständischen — Altölraffinerien im Bundesgebiet die Altölsammlung von 37 000 t im Jahre 1953 auf 123 000 t im Jahre 1963 erhöhen; das bedeutet eine Steigerung von 20 % auf 34 % der in den genannten Jahren jeweils abgesetzten Motorenöle.

III.

1. Der genannte Steuervorteil und der Zollschutz waren anläßlich der Anpassung des deutschen Mineralölsteuerrechts an die Bestimmungen des Gemeinsamen Marktes aufzuheben.

   Um eine befriedigende Ersatzlösung bemüht, beschloß der Deutsche Bundestag bei der Verabschiedung des Gesetzes über Umstellung der Abgaben auf Mineralöl vom 20. Dezember 1963 (BGBl. I S. 995), für eine Übergangszeit von zwei Jahren eine Beihilfezahlung in Höhe von 22,90 DM/100 kg durch Aufnahme in das Gesetz sicherzustellen.

2. Die vom Bundestag beschlossene Regelung veranlaßte die EWG-Kommission, die Möglichkeit einer Angleichung der einschlägigen Bestimmungen der Mitgliedsländer der Gemeinschaft zu prüfen. In Frankreich und Italien wird die Altölsammlung und -verarbeitung durch steuerliche Maßnahmen unterstützt; die Präferenzen erreichen in Frankreich einen Gegenwert von 22,— DM/100 kg und in Italien von 59,60 DM/100 kg. In Belgien, Luxemburg und den Niederlanden wird keine Unterstützung gewährt.

   Da nach den Bestimmungen des EWG-Vertrages Beihilfen für einzelne Wirtschaftszweige nur als Ausnahmen zulässig sind, ist damit zu rechnen, daß die EWG-Kommission ihre Bemühungen um eine einheitliche Regelung für die Gemeinschaft fortsetzt. Bei allen Überlegungen für künftige Regelungen im Bundesgebiet sollte dies berücksichtigt werden.

IV.

Die angestellten Mengenuntersuchungen haben ergeben, daß im Jahre 1963 im Bundesgebiet rd.

750 000 t mineralische Schmierstoffe abgesetzt wurden. Hiervon wurden annähernd 55 % echt verbraucht. Soweit sich beim Verbrauch Rückstände ergaben, fielen sie in einer Konsistenz und Verteilung an, die eine Gefährdung von Wasser und Boden praktisch ausschließen dürfte.

Von den übrigen Schmierstoffen — rd. 345 000 t — wurden nach Gebrauch etwa

30 % für Schmierzwecke revolvierend wiederverwendet (ohne wesentlichen Restanfall)

30 % verbrannt

33 bis 35 % eingesammelt und in Zweitraffinerien aufgearbeitet.

Die Übersicht zeigt, daß mehr als 90 % der Schmierstoffe, die nicht bei der erstmaligen Verwendung voll verbraucht wurden, dennoch in einer für das Wasser und den Boden unschädlichen Weise beseitigt werden konnten. Lediglich 8 % bis höchstens 10 % der nach dem Schmierprozeß wieder anfallenden Öle stellen, soweit sie nicht sachgemäß deponiert werden, eine ständige Gefährdung der Gewässer und des Bodens dar.

Dieser verbleibende Anteil von 10 % entspricht immerhin einer Menge von rd. 35 000 t/Jahr. In welchem Umfange sie tatsächlich in die Gewässer gelangt, kann nicht abschließend beurteilt werden. Anhaltspunkte ergeben sich jedoch aus Untersuchungen des Herrn Ministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten des Landes Nordrhein-Westfalen, deren Ergebnisse in seiner Denkschrift über „die Verunreinigung des Rheins im Lande Nordrhein-Westfalen" niedergelegt hat. Danach gelangen innerhalb des Landes jährlich rd. 10 000 t Mineralöle in den Rhein; die Ölmengen werden fast ausschließlich aus den Nebenflüssen des Rheins eingeleitet. Außerdem werden jährlich etwa 8000 t Alt- und Abfallöle aus der Rheinschiffahrt in den Strom gebracht, die bis zu 70 % Treibstoffe enthalten. Insgesamt wird also der Rhein mit schätzungsweise 18 000 t Mineralölen/Jahr, die aus den Nebenflüssen in Nordrhein-Westfalen sowie aus der Rheinschiffahrt insgesamt stammen, belastet. Das entspricht praktisch der Hälfte der gesamten Altölmengen, deren Verbleib zur Zeit sich noch einer Kontrolle entzieht. Die Ölfracht des Rheins würde sich noch um 3000 t erhöhen, wenn nicht diese Öle bereits gesammelt und von Zweitraffinerien aufgearbeitet würden. Die aus den Nebenflüssen außerhalb Nordrhein-Westfalens in den Rhein gelangende Ölmengen sind nicht bekannt.

Diese Zahlen zeigen anschaulich, in welchem Ausmaß der Rhein schließlich zu einer Art Hauptsammler für die aus vielen einzelnen Anfallstellen stammenden Altöle wird und in welchem Ausmaß die für unsere Wasserversorgung immer wichtiger werdenden Oberflächengewässer gefährdet werden.

Andererseits werden durch die Ergebnisse der von der Bundesregierung veranlaßten Untersuchung etwaige Vermutungen entkräftet, daß aus dem hohen Absatz von jährlich rd. 750 000 t Schmierstoffen eine der Menge nach gleich große Altölflut resultiere, deren Wirkung auf die Gewässer katastrophale Ausmaße annehmen müßte. Vielmehr sind — bei aller verbleibender Besorgnis — die Größenordnungen überschaubar.

Die noch außer Kontrolle stehende Altölmenge von rd. 35 000 t jährlich entspricht einem Anteil von 5 % an der vorgenannten Gesamtmenge der jährlich im Bundesgebiet abgesetzten Schmierstoffe. Es liegt auf der Hand, daß die Schwierigkeiten der Altölbeseitigung sich erhöhen, je größer der Sammlungsbereich wird. Andererseits steigt der Altölanfall trotz zunehmender Motorisierung nicht mehr wesentlich, weil z. B. die Lebensdauer der Öle verlängert werden konnte.

Der beiligende Untersuchungsbericht kommt zu dem Ergebnis, daß eine insgesamt befriedigende Beseitigung sämtlicher bisher nicht erfaßter Altöle in wenigen Jahren praktisch kein Problem mehr sein dürfte. Diese Schlußfolgerung bietet sich um so mehr an, als die mit Beihilfen aus dem Bundeshaushalt unterstützte Sammeltätigkeit der Zweitraffinerien von Jahr zu Jahr größere Erfolge zeigt. Aber auch die Ölverbraucher selbst unterstützen diese Tendenzen, indem sie in steigendem Maße Altöle abliefern oder selbst vernichten.

In diesem Zusammenhang darf nicht übersehen werden, daß die für den Gewässerschutz unmittelbar verantwortlichen Wasserbehörden der Länder stetig größer werdende Erfolge in der Bekämpfung der Altölgefahr erzielen. Um einige Beispiele zu nennen,

haben die zuständigen Stellen in Hamburg unter Zuschuß von Haushaltsmitteln ein lückenloses System der Erfassung und Aufarbeitung aller im Hafengebiet anfallenden Schiffsöle geschaffen;

ist in Nordrhein-Westfalen auf Initiative und mit finanzieller Hilfe der Landesregierung ein Bilgenentöler-Verband gebildet worden, dem es obliegt, auch die bisher noch nicht gesammelten und regenerierten Altöle der Rheinschiffahrt vollständig zu sammeln und den Altölraffinerien zuzuführen;

hat die Bayerische Staatsregierung die Errichtung einer Musteranlage für das schadlose Vernichten von Ölabfällen finanziell unterstützt, wie dies auch an anderer Stelle mit Hilfe von Bundesmitteln schon geschehen ist.

Weitere Beispiele — auch für den kommunalen Bereich — sind in dem anliegenden Bericht aufgeführt.

V.

Die Überlegungen für die Zukunft dienen mehrfachen Zielen.

Es ist anzustreben, die noch nicht erfaßten Altölmengen von etwa 35 000 t jährlich so rasch und soweit wie möglich unter Kontrolle zu bringen, d. h. eine Gefährdung von Boden und Wasser zu verhindern.

Neben dieser vordringlichen Verpflichtung steht das langfristige Ziel, nicht mehr den Bundeshaushalt mit Kosten für das schadlose Beseitigen von Altöl zu belasten, sondern grundsätzlich die Ölver-

braucher selbst heranzuziehen. Öffentliche Unterstützungen in diesem Bereich, auch wenn sie nicht nur kurzfristig gewährt werden, sollten den Charakter einer angemessenen Übergangshilfe nicht verlieren. Daher sollte angestrebt werden, die Beihilfen ab 1. Januar 1967 degressiv zu gestalten.

Bei alledem sind bruchartige wirtschaftliche Entwicklungen für die mittelständischen Zweitraffinerien zu vermeiden.

Der Deutsche Bundestag hat am 25. Mai 1965 (vgl. Drucksachen IV/3359, IV/3459) beschlossen, die geltende Beihilferegelung bis zum 31. Dezember 1966 zu verlängern. Daher erscheint es als nicht vordringlich, für die oben erwähnten Ziele schon jetzt konkrete Maßnahmen vorzuschlagen. Vielmehr bietet sich nunmehr eine angemessene Zeitspanne für zusätzliche Arbeiten und Überlegungen:

a) Die Untersuchung der Kostensituation im Altölbereich ist im Jahre 1964 durchgeführt worden. Die vom Deutschen Bundestag am 13. November 1963 beschlossene Beihilfe ist aber erst am 1. Mai 1964 in Kraft getreten; daher konnten ihre Auswirkungen auf die Kosten- und Ertragslage der Zweitraffinerien noch nicht ermittelt und keine Folgerungen für die Höhe künftiger Übergangshilfen gezogen werden. Es wäre zweckvoll, hierzu Näheres festzustellen.

b) Es könnte sein, daß die Bemühungen der EWG-Kommission zur Angleichung der unterschiedlichen Altölregelungen in der Gemeinschaft alsbald zu Ergebnissen führen. Ihre Berücksichtigung bei den späteren endgültigen Vorschlägen der Bundesregierung erschiene geboten.

   Der EWG-Kommission dürfte es daher nicht unwillkommen sein, daß die geltende Regelung — die von der Kommission s. Z. gebilligt wurde — zunächst verlängert und damit ein mögliches Präjudiz vermieden worden ist.

Der erforderliche Ergänzungsbericht mit Vorschlägen für eine Regelung ab 1. Januar 1967 wird vorbereitet.

Untersuchung
über Art, Menge und Verbleib mineralölhaltiger Abfälle
in der Bundesrepublik Deutschland

durchgeführt vom

Battelle-Institut e. V., Frankfurt (Main),
im Auftrag des Bundesministers für Wirtschaft

Bonn, im Februar 1965

Inhaltsverzeichnis

Seite

1. Aufgabenstellung und Methode der Untersuchung 7

2. Zusammenfassung 8

3. Mineralölhaltige Abfälle 8

3.1 Arten mineralölhaltiger Abfälle 8

3.2 Beschaffenheit und Beurteilung der mineralölhaltigen Abfälle im Hinblick auf die Möglichkeiten ihrer Beseitigung 9

3.2.1 Vorbemerkung 9

3.2.2 Beschaffenheit mineralölhaltiger Abfälle 9

3.2.3 Grundsätzliche Beurteilung der Eignung der Abfallarten für die verschiedenen Beseitigungverfahren 11

4. Berechnung der im Bundesgebiet anfallenden Mengen mineralölhaltiger Abfälle 13

4.1 Methoden der Berechnung 13

4.2 Ergebnisse der Berechnung 16

4.2.1 Überblick der Berechnung 16

4.2.2 Erklärung der Stoffverluste 16

4.2.3 Ergebnisse der Mengenberechnung im einzelnen 18

4.3 Künftige Entwicklung des Mengenfalles 29

5. Anfallstellen von mineralölhaltigen Abfällen 30

6. Beseitigung mineralölhaltiger Abfälle 31

6.1 Derzeitiger Verbleib 31

6.1.1 Überblick 31

6.1.2 Beseitigung flüssiger Abfälle 31

6.1.3 Beseitigung von Schlämmen 37

6.1.4 Beseitigung mehr oder weniger fester Abfälle 37

6.2 Entwicklungstendenz in der Beseitigung 37

1. Aufgabenstellung und Methode der Untersuchung

Mineralölhaltige Abfälle bedeuten Gefahr für Mensch und Lebewesen, da durch sie

- Bodenverunreingung
- Verunreingung von Grund- und Oberflächenwasser
- Verunreingung der Luft bei unsachgemäßer Verbrennung

hervorgerufen werden kann.

Im Interesse der Volksgesundheit will die Bundesregierung alles tun, diese Gefahr zu beseitigen. Die Maßnahmen, die hierbei ergriffen werden müssen bzw. können, lassen sich nur aus der Kenntnis von Art und Menge der Abfälle ableiten.

Der Bundesminister für Wirtschaft beauftragte daher das Battelle-Institut mit einer Untersuchung über

Art, Menge und Verbleib mineralölhaltiger Abfälle in der Bundesrepublik Deutschland.

Die Untersuchung soll Antwort auf folgende Fragen geben:

1. Wo fallen mineralölhaltige Abfälle an?
2. Welche Arten von Abfällen lassen sich unterscheiden und wie sind die Abfälle im einzelnen beschaffen?
3. Welche Mengen von Mineralölabfällen entstehen, und welche Entwicklung ist in dieser Hinsicht zu erwarten?
4. Wie werden die Abfälle derzeit beseitigt, und welche Beseitigungsmöglichkeiten sind in Vorbereitung?
5. Wie sind die Abfälle hinsichtlich ihrer Eignung für die verschiedenen Arten der Beseitigung beim heutigen Stand der Technik und Wissenschaft grundsätzlich zu beurteilen?

Auf Wunsch des Auftraggebers sollten die vorstehenden Fragen für folgende Mineralölprodukte untersucht werden:

Schmieröle und Schmiermittel:

Spindelöl

Maschinenöl

Zylinderöl

Turbinenöl

Motoren- und Kompressorenöl (incl. Zweitraffinate)

Achsenöl

Dunkelöl

Getriebeöl

Metallbearbeitungsöl

Transformatoren- und Schalteröl

Spezialbenzin

Heizöl leicht (Rückstände).

Im Verlauf der Untersuchung ergab sich, daß auch von anderen, in der vorstehenden Aufstellung nicht aufgeführten Mineralölprodukten Abfälle entstehen, die für Wasser und Boden gefährlich sind. Deshalb wurden — soweit es im Rahmen der zur Verfügung gestellten Mittel möglich war — auch folgende Produkte in die Untersuchung einbezogen:

Rückstände aus der Tankreinigung von Mineralöl-Massenprodukten

sonstige Zweitraffinate

Schmierfette

Sonderschmiermittel.

Die Untersuchung sollte sich auf diejenigen mineralölhaltigen Abfälle erstrecken, die regelmäßig anfallen und deren Erfassung und schadlose Beseitigung gefördert werden kann. Abfälle, die durch Unfälle bei Transport und Lagerung von Mineralölprodukten entstehen, waren in die Untersuchung nicht einzubeziehen.

Neben der Auswertung der Fachliteratur und von amtlichen und Verbandsstatistiken stützen sich die Untersuchungsergebnisse auf die mündliche Befragung folgender Stellen:

	(Anzahl von Befragungen)
Landesbehörden	(7)
Stadtentwässerungs-, Stadtreinigungs- und Bauaufsichtsämter	(16)
Kläranlagen	(4)
Sonstige Behörden und Ämter	(7)
Institute, Wasserverbände, Wirtschaftsverbände	(21)
Hersteller und Händler von Mineralölprodukten	(17)
Altölraffinerien	(7)
Fachverbände der Mineralölindustrie	(7)
Altölsammler, Tankreinigungsunternehmen	(12)
Müll- und Altölbeseitigungsanstalten	(8)
Hersteller von Müll- und Altölverbrennungs- und Aufbereitungsanlagen	(16)
Maschinenbauunternehmen und Werkstätten	(41)
Bergbauunternehmen	(5)
Hütten- und Walzwerke	(4)
Tankstellen und Kfz-Werkstätten	(41)
Sonstige Verbraucher von Mineralölprodukten	(22)
	(235)

Außerdem wurden uns die Ergebnisse folgender Untersuchungen zugänglich gemacht:

— Gesamtergebnis einer Befragung aus dem Jahre 1964 über den Altölverbleib von 300 Tankstellen einer Mineralölgesellschaft;

— Bericht des Ruhrverbandes, Essen, über „Umfang anfallender Altölmengen und Maßnahmen zu ihrer Zurückhaltung bei Industriebetrieben", Ergebnis von 100 Befragungen aus dem Jahre 1961;

— Daten der Analyse von 18 Abfallproben, die die Stadtwerke Düsseldorf und der TÜV Frankfurt vorgenommen haben.

Um die gestellten Fragen möglichst erschöpfend beantworten zu können, wurden statt der im Arbeitsvorschlag vorgesehenen 200 Befragungen insgesamt 235 Befragungen durchgeführt.

Auf die eigene Laboruntersuchung von Abfallproben, die in dem Arbeitsvorschlag vom August 1964 vorgesehen war, wurde in einer Mitte Januar 1965 mit dem Auftraggeber getroffenen Übereinkunft aus folgendem Grunde verzichtet:

— Die oben angeführten Untersuchungsergebnisse lagen bereits vor.

— Die Überlassung weiterer Analysendaten war bis vor dem Abschluß der Untersuchung zu erwarten; diese Annahme erfüllte sich nicht.

— Durch die Auswertung weiterer Analysendaten wären für das Ziel der Untersuchung wesentliche zusätzliche Erkenntnisse nicht gewonnen worden.

Für die Untersuchung stand ein Zeitraum von knapp fünf Monaten zur Verfügung.

2. Zusammenfassung

1. Mineralölhaltige Abfälle entstehen beim Gebrauch von Schmierstoffen und mineralölhaltigen Lösungs- und Reinigungsmitteln. Etwas mehr als die Hälfte der mineralölhaltigen Abfälle fällt bei der Wartung von Kraftfahrzeugen an Tankstellen und in Werkstätten an. Der Rest verteilt sich auf unzählige Anfallstellen.

2. Nach ihrer Konsistenz — dem für das Vorgehen bei der Abfallbeseitigung wichtigsten Kriterium — lassen sich die mineralölhaltigen Abfälle einteilen in

	Anteil an Gesamtmenge (%) (incl. Verunreinigungen)
— flüssige Abfälle	80 bis 90
— schlammförmige Abfälle	5 bis 15
— mehr oder weniger feste Abfälle	5 bis 10.

Innerhalb dieser Kategorien unterscheiden sich die Abfälle sehr in ihrem Gehalt an Verunreinigungen (Wasser, Metallabrieb, Staub, Sand etc.).

3. Mindestens rd. 55 % des Schmierstoffeinsatzes sind Verbrennungs-, Verdampfungs-, Leck- und andere Verluste, die bei dem derzeitigen Stand der Technik, den vorhandenen Betriebseinrichtungen und der Schmierstoffhandhabung unvermeidbar oder nicht auffangbar sind und folglich für die Abfallbeseitigung von vornherein ausscheiden.

Die im Jahre 1963 angefallenen mineralölhaltigen Abfälle enthielten rd. 345 000 t Öl; mit Verunreinigungen gerechnet betrug der Gesamtabfall mindestens 400 000 t.

Die Menge der flüssigen Ölabfälle wird sich in den nächsten Jahren voraussichtlich nur geringfügig verändern; mit einer größeren Menge der teils flüssigen, teils schlammförmigen Abfälle aus der Öl- und Benzinabscheiderreinigung, vor allem aber aus der Tankreinigung, muß gerechnet werden.

4. Die entstehenden flüssigen Ölabfälle werden wie folgt verwendet bzw. beseitigt (Abfälle frei von Verunreingungen gerechnet):

	Anteil (%)
Wiederverwendung zu untergeordneten Zwecken	ca. 30
Regenerierung durch Altölraffinerien	ca. 35
Verbrennung	ca. 30
Ablagerung bzw. Ableitung in Boden und Gewässer	7 bis 10
	100

Industrie und Behörden bemühen sich, Einrichtungen zu schaffen, um die Abfälle, deren Beseitigung den Gesetzen zur Reinhaltung von Wasser, Boden und Luft derzeit noch nicht entspricht, durch Aufbereitung und Verbrennung schadlos beseitigen zu können, sei es in einer Müllverbrennungsanlage, sei es mit Hilfe von Spezialverbrennungsöfen.

5. Der schadlosen Beseitigung von mineralölhaltigen Abfällen sind technisch heute kaum Grenzen gesetzt. Für jedes Abfallprodukt gibt es verschiedene Beseitigungsarten. Die Beseitigung verursacht teilweise sehr hohe Kosten. Die wirtschaftlichste Lösung kann nur im Einzelfall bestimmt werden.

3. Mineralölhaltige Abfälle

3.1 Arten mineralölhaltiger Abfälle

Wichtige Kriterien für das Vorgehen bei der Beseitigung mineralölhaltiger Abfälle sind deren Konsistenz sowie der Grad ihrer Verunreinigung durch Wasser, Metallabrieb, Alterungsprodukte, Staub, Sand etc. Unter diesen Gesichtspunkten lassen sich die mineralölhaltigen Abfälle wie folgt einteilen:

1. Flüssige Abfälle (ca. 80 bis 90 % der Gesamtmenge)
   a) Altöl
   b) Ölemulsionen aus der Metallbearbeitung

c) Flüssige ölhaltige Abfälle aus Tankbehältern, Öl- und Benzinabscheidern (u. a. aus speziellen Industrie-Abwasser-Aufbereitungsanlagen) und von Reinigungsölen (Petroleum, Waschbenzin etc.), Bilgenwasser

d) Fehlchargen aus der mineralölverarbeitenden Industrie.

2. Schlammförmige Abfälle (ca. 5 bis 15 % der Gesamtmenge)

   a) Bodensatz aus Öltanks, Härtebädern u. ä., Schleifschlämme

   b) Rückstände aus den Öl- und Benzinabscheidern vorgeschalteten Schlammfängen

   c) Ölhaltiger Schwimmschlamm aus Kläranlagen

   d) Bleicherde, Säureteer.

3. Mehr oder weniger feste Abfälle (ca. 5 bis 10 % der Gesamtmenge)

   a) Ölhaltige Putzwolle und Putzlappen

   b) Mittel zum Aufsaugen von auf den Boden gelangten Mineralölen (Ölbinder, Sägespäne, Gußspäne)

   c) Schmierfettabfälle

   d) Ölgetränktes Erdreich aus Ölunfällen.

Die unter 1 d), 2 d) und 3 d) genannten Abfälle, also Abfälle der mineralölerzeugenden und -verarbeitenden Industrie sowie Abfälle aus Ölunfällen, werden auf Wunsch des Auftraggebers in dieser Untersuchung nicht behandelt.

Zu 1. a)

In der Vorschrift DIN 51500 ist Altöl definiert als gebrauchtes, ohne Nachbehandlung für den ursprünglichen Verwendungszweck nicht mehr einsatzfähiges Schmieröl. Unter Nachbehandlung versteht man Aufbereiten (Filtrieren, Zentrifugieren) und Regenerieren (Destillieren, Raffinieren).

Zu 1. b)

Ölemulsionen aus der Metallbearbeitung sind durch Emulgatoren bewirkte, sehr stabile Öl-Wasser-Gemische (Mischungsverhältnis etwa 1 : 5 bis 1 : 50), die innerhalb kurzer Frist nur gespalten werden können durch Stoffe oder physikalische Vorgänge, die den elektrischen Spannungszustand, in dem sich eine Emulsion befindet, stören (Wärme, anorganische Salze (Elektrolyte), Alkohole, Mineralsäuren, elektrischer Strom).

Zu 1. c)

Die unter c) genannten flüssigen Rückstände haben größtenteils auch den Charakter von Ölemulsionen, jedoch sind die Gemische nicht bewußt durch die Zugabe von Emulgatoren herbeigeführt worden. Sie lassen sich daher meistens leicht trennen durch Absitzenlassen in einem Behälter oder Zentrifugieren. Die Trennung kann durch Zuführen von Wärme beschleunigt werden.

Zu 2. und 3.

Die unter diesen Punkten genannten mineralölhaltigen Abfälle bedürfen zur Kennzeichnung ihrer Art keiner weiteren Erläuterung.

3.2 Beschaffenheit und Beurteilung der mineralölhaltigen Abfälle im Hinblick auf die Möglichkeiten ihrer Beseitigung

3.2.1 Vorbemerkung

Die Beschaffenheit der Abfälle und dementsprechend die Möglichkeiten ihrer Beseitigung sind weitgehend abhängig von der Art und Weise des Anfallens und Sammelns der Abfälle.

Die oben aufgezählten Abfallarten treten bei einzelnen Abnehmern und Abnehmergruppen nicht in reiner Form auf, sondern miteinander vermischt. Auch innerhalb der einzelnen Abfallarten sind die Abfälle sehr unterschiedlich beschaffen und daher auch unterschiedlich geeignet für die verschiedenen Beseitigungsmöglichkeiten. Die durch die Art des Anfalls und die Art der Sammlung entstehenden Gemische aus verschiedenen Abfällen sind wiederum anders beschaffen und zu beseitigen als die Abfälle in ungemischtem Zustand.

Nicht nur hinsichtlich der Beschaffenheit, sondern auch hinsichtlich ihrer Eignung für die verschiedenen Beseitigungsverfahren gibt es keine klaren Grenzen; denn technisch ist vieles möglich, entscheidend ist letztlich immer die Wirtschaftlichkeit.

Die Beschreibung der Abfälle und ihre Beurteilung hinsichtlich ihrer Beseitigungsmöglichkeiten muß sich daher auf das Grundsätzliche beschränken. Irgendwelche Schlüsse können daraus für den konkreten Einzelfall — z. B. für die Planung von Beseitigungsanlagen oder für die Organisation der Sammlung — nur mit Vorbehalt gezogen werden. Die folgenden, kurzgefaßten Ausführungen lassen aber die Vielschichtigkeit des Problems erkennen, und sie zeigen somit, daß im Einzelfall gründliche Überlegungen und Untersuchungen nötig sind.

Es war nicht Aufgabe der Untersuchung, die Eignung der Beseitigungsverfahren hinsichtlich der an sie zu stellenden Forderungen nach Reinhaltung von Wasser, Boden und Luft kritisch zu beurteilen. Wie die Praxis die Aufgabe löst und sie in Zukunft zu lösen sich bemüht, wird in Abschnitt 6 ausführlich beschrieben.

3.2.2 Beschaffenheit mineralölhaltiger Abfälle

Wichtigste Kriterien für die Beschaffenheit mineralölhaltiger Abfälle sind neben der Konsistenz folgende Eigenschaften:

1. Ölgehalt
2. Gehalt an
   a) Wasser
   b) mechanischen Verunreinigungen wie
      b 1) Staub, Sand, Fasern u. ä.
      b 2) Metallabrieb, Rost
   c) Alterungsprodukten, Schwefel

Tabelle 1

Beschaffenheit mineralölhaltiger Abfälle

Beschaffenheit / Abfallart	Ölgehalt (Gew. %)	Wassergehalt (Gew. %)	Gehalt an mechanischen Verunreinigungen (Gew. %)	Gehalt an (a) Schwefel (b) Alterungsprodukten (Gew. %)	Heizwert (H_u) (kcal/kg)	Flammpunkt (°C)
1. Flüssige Abfälle a) Altöl	85 bis 100	0 bis 15	bis ca.5	(a) bis ca. 2 (b) bis ca. 20	6 000 bis 10 000	Benzin Lösungsmittel unter 65 Dieselöl 65 bis 150 Schmieröle 150 bis 300
b) Ölemulsionen aus der Metallbearbeitung b1) gespalten b2) ungespalten	b1) 70 bis 90 b2) 2 bis 20	b1) 10 bis 30 b2) bis 98	ca. bis 5 *)	(a) bis ca. 1 (b) ?	(a) 3 000 bis 7 000 (b) bis ca. 1500	
c) flüssige ölhaltige Abfälle c1) aus Tankbehältern c2) Öl- und Benzinabscheidern c3) von Reinigungsölen c4) Bilgenwasser	bis 100	c1) bis 50 c2) bis 70 c3) 0 bis 5 c4) bis 90	bis 20	(a) bis ca. 1 (b) ?	2 000 bis 10 000	
2. Schlammförmige Abfälle a) Bodensatz aus Öltanks, Härtebädern u. ä., Schleifschlämme	bis 50	bis 50*)	bis 80	(a) bis ca. 1 (b) ?	bis ca. 6 000	
b) Rückstände aus den Öl- und Benzinabscheidern vorgeschalteten Schlammfängen	bis 5	bis 80	bis 80	(a) unbedeutend	unter 0	
c) Ölhaltiger Schwimmschlamm aus Kläranlagen	10 bis 20	50 bis 90	ca. 10	(a) unbedeutend	500 bis 4 000	
3. Mehr oder weniger feste Abfälle a) Ölhaltige Putzwolle und Putzlappen	ca. 50 *)	0 bis 20 *)			2 000 bis 5 000	
b1) Ölbinder b2) Sägespäne b3) Gußspäne	b1) bis 96 b2) 70 bis 80*) b3) bis 50*)	b1) 0 bis 94 b2) 0 bis 20*) b3) 0 bis 20*)				
c) Schmierfettabfälle	bis 80	0 bis 10	bis 30 *)		5 000 bis 10 000	

*) = Schätzwerte

3. Heizwert
4. Flammpunkt.

Tabelle 1 vermittelt einen Überblick über die Beschaffenheit der einzelnen Abfallarten. Die Vielseitigkeit der Abfälle geht hieraus jedoch noch nicht voll hervor, da die Zahlenangaben sich nur auf die große Masse der jeweiligen Abfallkategorie beziehen. Diese Werte werden in der Praxis in vielen Fällen überschritten, und zwar größtenteils nach beiden Seiten. Außerdem sind hier nur die Abfallarten für sich allein betrachtet; Gemische aus diesen Abfallarten haben wiederum ganz andere Eigenschaften. Auch Gemische aus mineralölhaltigen Abfällen und chemischen Abfällen sind keine Seltenheit.

Besonders schwierig ist es, zum Flammpunkt generell Aussagen zu machen. Der Flammpunkt verdient an sich besondere Beachtung, da er ein Indiz für die Explosionsgefährlichkeit und somit die zu beachtende Vorsicht im Umgang mit dem betreffenden Abfall ist. Die generellen Aussagen über den Flammpunkt müssen aber mit besonderem Vorbehalt betrachtet werden, da bei Vorhandensein auch nur geringer Mengen niedrig siedender Anteile der Flammpunkt des Gemisches tiefer liegt als der der einzelnen (reinen) Komponenten.

Die Angaben über Ölbinder beziehen sich nur auf die zu Lande angewandten, nicht auf die zur Beseitigung auf dem Wasser schwimmender Ölschichten benutzten Mittel.

Die in Tabelle 1 dargelegten Untersuchungsergebnisse fußen

— auf dem Einblick in die vollständigen Daten der Analyse von

 13 Abfallproben, die die Stadtwerke Düsseldorf zur Beurteilung der Beseitigungsmöglichkeit dieser Abfälle in der Versuchsmüllverbrennungsanlage der Stadt Düsseldorf vorgenommen haben, sowie von

 fünf vom TÜV Frankfurt untersuchten Abfallproben aus der Städtischen Kläranlage und

— auf allgemeineren Angaben der Literatur und der befragten Stellen.

Weitere Analysenergebnisse liegen, wie in Erfahrung gebracht werden konnte, auch an anderen Stellen vor. Bedauerlicherweise wurde von zwei Stellen kein Einblick in die Unterlagen gewährt.

3.2.3 Grundsätzliche Beurteilung der Eignung der Abfallarten für die verschiedenen Beseitigungsverfahren

In diesem Abschnitt wird die Beseitigung mehr vom Abfallstoff her betrachtet; mit der Betrachtung vom Standpunkt der Verfahrenstechnik aus befassen wir uns in Abschnitt 6.

Als Beseitigungsmöglichkeiten sind zu nennen:

1. Wiederverwenden zum gleichen oder zu untergeordneten Zwecken
   a) ohne vorherige Aufbereitung
   b) nach vorheriger Aufbereitung
2. Regenerieren
3. Verbrennen
   a) ohne vorherige Aufbereitung
   b) nach vorheriger Aufbereitung
   c) vermischt mit anderen mineralölhaltigen oder sonstigen Abfällen oder Produkten oder mit Hilfe von Stützfeuer
4. Ablagern an Stellen, an denen eine Beeinträchtigung von Wasser und Boden nicht zu befürchten ist und wo dies mit den gesetzlichen Bestimmungen in Einklang gebracht werden kann
5. Chemisch binden
6. In relativ kurzer Frist biologisch abbauen.

Zu den Verfahren ist folgendes zu bemerken:

Wiederverwendung, Regenerierung und Verbrennung ohne aufwendige vorherige Aufbereitung sind heute nicht nur technisch weitestgehend unproblematisch, sondern versprechen im großen und ganzen sogar wirtschaftlich Nutzen. Glücklicherweise lassen sich auf diese Weise etwa 80 bis 90 % der Gesamtmenge an mineralölhaltigen Abfällen schadlos beseitigen.

Die Aufbereitung für die Verbrennung kann ebenfalls als technisch gelöst gelten, jedoch erhöht sie die Kosten der Verbrennung. Außerdem entsteht — allerdings in geringer Menge — meistens ein neues Abfallprodukt, nämlich Schlamm.

Die Möglichkeit der Ablagerung ist mangels geeignetem Gelände praktisch nur ganz selten vorhanden. Die chemische Bindung bezweckt die Umwandlung des mineralölhaltigen Abfalls in ein für das Wasser unschädliches Produkt. Die hierfür verwendeten Mittel sind sogenannte irreversible Ölbinder. Sie gelangten erst in jüngster Zeit auf den Markt und wurden zum Teil von der Bundesanstalt für Gewässerkunde in Koblenz auf ihre Brauchbarkeit geprüft [1]). Gewisse Erfahrungen mit irreversiblen Ölbindern liegen bisher nur aus ihrem beschränkten Einsatz bei Ölunfällen vor. Man kann sich vorstellen, daß Ölbinder als Hilfsmittel für eine Ablagerung von mineralölhaltigen Abfällen in besonders hergerichteten Gruben geeignet sind und ihre Anwendung unter besonderen Voraussetzungen wirtschaftlich tragbar ist [2]).

Die Frage der biologischen Abbaubarkeit von Mineralölprodukten und mineralölhaltigen Abfällen ist noch nicht ausreichend wissenschaftlich geklärt. Im Prinzip gilt, daß Gemische mit geringem Ölgehalt dort, wo für die Mikroorganismen günstige Lebensbedingungen herrschen, d. h. vor allem bei intensiver Berührung mit Wasser und Sauerstoff, biologisch relativ rasch abgebaut werden. Das ist nicht nur vielfach in der freien Natur der Fall, sondern möglicherweise unter diesen Voraussetzungen auch

---

[1]) Sturz, O. und Klein, K.: Erprobung von Bindemitteln zur Beseitigung von Ölverunreinigungen auf Wasseroberflächen. „Deutsche Gewässerkundliche Mitteilungen", 8. Jahrgang, Heft 6, Dezember 1964, S. 127 ff.

[2]) Karnovsky, F.: Beseitigung von Öl, Ölschlamm und Ölrückständen. „Der Städtetag", Heft 5, 1964, S. 238 f.

Tabelle 2

Eignung der Abfallarten für die verschiedenen Beseitigungsverfahren

Beseitigungsverfahren / Abfallart	Wiederverwendung		Regenerierung	Verbrennung			Ablagerung	Chemische Bindung	Biologischer Abbau
	ohne Aufbereitung	nach Aufbereitung		ohne Aufbereitung	nach Aufbereitung	vermischt bzw. Stützfeuchtigkeit			
	1 a	1 b	2	3 a	3 b	3 c	4	5	6
1. Flüssige Abfälle									
a) Altöl	×	×	×	×			×	×	
b) Ölemulsionen aus der Metallbearbeitung									
b1) gespalten		×	?	×			×	×	
b2) ungespalten						×	×	×	×
c) flüssige ölhaltige Abfälle									
c1) aus Tankbehältern	×	×	×	×	×	×	×	×	
c2) aus Benzinabscheidern			×	×	×	×	×	×	
c3) von Reinigungsölen		×	×	×	×		×	×	
c4) Bilgenwasser . . .			×		×		×	×	
2. Schlammförmige Abfälle									
a) Bodensatz aus Öltanks, Härtebädern u. ä., Schleifschlämme						×	×		
b) Rückstände aus den Öl- und Benzinabscheidern vorgeschalteten Schlammfängen						×	×		
c) Ölhaltiger Schwimmschlamm aus Kläranlagen						×	×		×
3. Mehr oder weniger feste Abfälle									
a) Ölhaltige Putzwolle und Putzlappen				×		×	×		×
b1) Ölbinder				×		×	×		
b2) Sägespäne				×		×	×		
b3) Gußspäne						×	×		
c) Schmierfettabfälle . . .				×		×	×		

auf den Fußböden der Werkstätten, in Ölteichen und speziell in Müllkompostierungsanlagen [1]).

Tabelle 2 zeigt die grundsätzlichen Möglichkeiten der Beseitigung der verschiedenen Abfallarten. Da es sich — wie aus den Ausführungen in Abschnitt 3.2.1 hervorgeht — bei diesen um Sammelbegriffe handelt, kommen für die Abfälle so, wie sie im Einzelfall zur Beseitigung gelangen, vielfach nicht mehrere der in der Tabelle bezeichneten Möglichkeiten nebeneinander in Betracht.

Verschiedene Abfallarten werden auch absichtlich miteinander vermischt, oder es werden umgekehrt Gemische getrennt, um sie leichter oder gefahrloser beseitigen zu können. Das gilt insbesondere für Abfälle, die verbrannt werden sollen, deren Konsistenz aber hierfür ungeeignet ist oder deren Rauchgase zu gefährlichen Konzentrationen führen können oder deren Heizwert zu niedrig oder zu hoch ist.

Aus Tabelle 2 geht hervor, daß die Möglichkeiten einer schadlosen Beseitigung am meisten beschränkt sind für schlammförmige Abfälle und für ungespaltene Ölemulsionen aus der Metallbearbeitung.

Für schlammförmige Abfälle kommt vorwiegend die Verbrennung in Spezialöfen in Betracht, wobei meistens mit Stützfeuer gearbeitet werden muß; die größten Schwierigkeiten hierbei bereiten zur Zeit noch vor allem die Beschickung der Öfen und die Entgiftung der Rauchgase. Auch in den größeren Müllverbrennungsanlagen können ölhaltige Schlämme zusammen mit dem Müll vernichtet werden.

Bei ungespaltenen Ölemulsionen ist der Wassergehalt meistens so hoch, daß eine direkte Verbrennung nur mit hohem Aufwand an Stützfeuer möglich ist. Eine Emulsionsspaltung und anschließende Verbrennung der Ölphase ist wirtschaftlicher.

Erfahrungsgemäß bereiten die in Tabelle 2 als biologisch abbaubar bezeichneten ungespaltenen Ölemulsionen und der Schwimmschlamm den Kläranlagen mit vollbiologischem Reinigungsteil die größten Schwierigkeiten. Das liegt aber dann ausschließlich an der Konzentration, in der diese Abfälle in die Kläranlage gelangen. In der Praxis rechnet man, daß Mineralöle bei einer Konzentration von 60 mg/l Abwasser in einer Belebtschlammanlage biologisch abgebaut werden. Bei Laboruntersuchungen des Battelle-Institutes konnten Belebtschlammanlagen und Tropfkörper mit Mineralölkonzentrationen bis zu 100 mg/l Abwasser belastet werden. Auch bei den mehr oder weniger festen Abfällen wie Putzwolle, Sägespäne oder in Werkstätten zusammengekehrter Staub, setzt wahrscheinlich bald ein biologischer Abbau ein, wenn diese Abfälle auf die Müllkippe gebracht werden, wo sie mit Luft und Feuchtigkeit in Berührung kommen.

[1]) Vgl. Rollé, G. (EAWAG Zürich): Möglichkeiten zur Beseitigung von Ölschlammrückständen. Vortrag gehalten auf der ordentlichen Mitgliederversammlung 1964 des Verbandes schweizerischer Unternehmungen für Tankreinigung und Revision in Bern.

4. Berechnung der im Bundesgebiet anfallenden Menge mineralölhaltiger Abfälle

4.1 Methode der Berechnung

Ob und in welchem Umfang bei der Verwendung eines Mineralölproduktes Abfall entsteht, hängt ab vom Verwendungszweck. Es gibt Verwendungsarten, die einen — im Sinne dieser Untersuchung — vollständigen Verlust des Produktes zur Folge haben, also eine rückstandsfreie Verwendung (z. B. Spindelöl bei der Herstellung von Schuhcreme), und andere Verwendungsarten, bei denen das Produkt überhaupt nicht verloren geht (z. B. Transformatorenöl) und somit später voll als Abfall anfällt. Bei der großen Masse der Produkte treten jedoch bei ihrem Einsatz mehr oder weniger starke Verluste auf. Diese Verluste betragen — wie die Untersuchung ergab — bei den Schmierstoffen aller Arten insgesamt mindestens 57 % der eingesetzten Schmierstoffmenge. Die Menge der entstehenden Altöle und Ölabfälle ergibt sich als Differenz zwischen dem Einsatz und diesen praktisch unvermeidbaren Verlusten. Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, daß die Abfälle mechanische Verunreinigungen und Wasser enthalten, d. h., daß die Menge der Stoffe in der Form, wie sie zur Beseitigung anfallen, effektiv größer ist.

Ausgangspunkt für die Berechnung der Menge mineralölhaltiger Abfälle ist der Inlandsverbrauch an Mineralölprodukten. Der Verbrauch wird in der amtlichen Statistik ausgewiesen. Diese gliedert die Schmierstoffe in 21 Sortengruppen (vgl. Tabelle 3).

Die im Jahre 1963 im Inland abgesetzten 89 000 t Zweitraffinate wurden nach einem von der AMMRA angegebenen Schlüssel auf die betreffenden Sortengruppen verteilt. Die Produkte jeder einzelnen Sortengruppe werden für verschiedene Zwecke eingesetzt. Wegen des bei den verschiedenen Verwendungszwecken stark unterschiedlichen Anfalls an Rückständen war die Statistik für die Zwecke der vorliegenden Untersuchung nicht ausreichend. Die Absatzstruktur mußte genauer erforscht werden. Die weitere Differenzierung der Statistik ist das Ergebnis der Befragung von vier der bedeutendsten deutschen Mineralölgesellschaften, die den bestmöglichen Überblick über die Absatzverhältnisse haben.

Als nächstes mußte die Höhe der spezifischen Verbrauchszahlen ermittelt werden. Hierbei halfen wiederum Experten der Mineralölindustrie, deren Erfahrungen und Schätzungen durch die große Zahl der Befragungen von Mineralölverbrauchern überprüft und teilweise ergänzt wurden.

Die Menge der entstehenden Ölabfälle (frei von Wasser und Verunreinigungen gerechnet) ergibt sich somit als Differenz zwischen Inlandsabsatz der Produkte aller Sortengruppen und der Summe der spezifischen Verluste der Einsatzmengen je Verwendungszweck.

Tabelle 4 in Abschnitt 4.2.1 zeigt das Ergebnis der Berechnung. Einzelheiten enthalten Tabelle 5 bis 18 in Abschnitt 4.2.3.

Tabelle 3

Schmierstoffverbrauch 1963

(Mengen in 1000 t)

Sortengruppen		Zahlen der amtlichen Statistik des Bundesamtes für gewerbliche Wirtschaft, Hamburg	Umlage[2]) der Zweitraffinate	Schmierstoffverbrauch incl. Zweitraffinate
Schmieröle				
1	Spindelöl	64,9	14,2	79,1
2/3	Maschinenöl	60,0	17,8	77,8
4/5	Zylinderöl	18,4		10,0
7	Turbinenöl			8,4
6	Motoren- und Kompressorenöl	294,0	44,5	338,5
8	Achsenöl	6,2		6,2
9	Dunkelöl	15,9		15,9
11	pharmazeutisches und technisches Weißöl	10,6		10,6
14	Getriebeöl	34,7	2,7	37,4
—	Zweitraffinate 89 000 ./. 18 000 [1])	71,0		—
		575,6	79,2	583,9
Nichtschmieröle				
10	Metallbearbeitungsöl			
	a1 wasserlösliche Öle	31,8	4,7	36,5
	a2 wasserlösliche und wasserunlösliche Ziehfette	2,8	0,4	3,2
	b gefettete Schneid- und Ziehöle	9,3	1,4	10,7
	c Härteöle, Schneidöl (ungefettet)	4,0	0,6	4,6
		47,9	7,1	55,0
12	Transformatoren- und Schalteröl			
13	Kabelisolieröl	28,7		28,7
		76,6		83,7
Fette				
15M/S	Maschinenfette	46,9		
15M	Wagenfette	0,4		47,3
		47,3		
		699,5		
17	Sonderschmiermittel	4,6		4,6
19a	Korrosionsschutzfett, Talgersatz, technische Vaselinen	7,4		7,4
20a	Formenöl, gefettet	4,9		4,9
20b	Formenöl, ungefettet	1,3		1,3
20c	Gasmesserfüllöl	0,0		0,0
21	dunkle Mineralöle und Rückstände	1,7		1,7
Sonstige Zweitraffinate [3])			2,7	2,7
Summe		719,5	89,0	737,5

[1]) 18 000 t unversteuerte Zweitraffinate.
[2]) Umlage nach Angaben der AMMRA einschließlich unversteuerter Zweitraffinate
[3]) Von der AMMRA nicht aufgeteilt, bleibt bei der Einzelberechnung daher außer Betracht.

Zu der Aussagekraft der Ergebnisse ist folgendes zu bemerken:

In Kreisen der Mineralölindustrie gilt die der Berechnung zugrunde gelegte Absatzstatistik nicht als zuverlässig. Seit je sollen sich zwischen den selbst errechneten und den offiziell ausgewiesenen Absatzmengen Differenzen bis zu etwa 10 % ergeben haben.

Die Einteilung nach Sortengruppen stammt aus einer Zeit, in der es viele der heute in großem Umfang verwendeten Produkte noch nicht gab. Das Sortiment ist heute viel differenzierter. Die Sortengruppenbezeichnungen sind daher Sammelbegriffe, die viele Überschneidungen aufweisen. Das Eingruppieren der einzelnen Produkte ist vielfach Auffassungssache der meldenden Gesellschaften.

Die Herstellung von Schmierstoffen vollzieht sich auf drei Ebenen: Zunächst und hauptsächlich bei den zur sogenannten Gruppe I gehörenden großen Mineralölraffinerien, dann bei den Firmen der sogenannten Gruppe II — kleinere Raffinerien und Verarbeiter von Grundölen —, schließlich bei Firmen, die schon mehr den Charakter von Handelsgesellschaften haben (Gruppe III). Ein von einem Betrieb der Gruppe I hergestelltes Produkt einer bestimmten Sortengruppe kann als Fertigprodukt in den Markt gehen, aber auch von einem Betrieb der Gruppe II oder III z. B. durch Mischen oder Zugaben von Additives zu einem Spezialprodukt einer anderen Sortengruppe weiterverarbeitet werden. Das Statistische Bundesamt versucht, diesen Verhältnissen bei der Erstellung der Statistik möglichst weitgehend Rechnung zu tragen, was auf Grund der nicht leicht überschaubaren Zusammenhänge nicht vollständig gelingen kann.

Die Statistik enthält die Ablieferungen für den Verbrauch, nicht den Verbrauch selbst, d. h. Lagerbestandsveränderungen sind nicht berücksichtigt. Gerade in dem der Untersuchung zugrunde gelegten Jahr 1963 wurden in Erwartung der Anfang 1964 in Kraft getretenen Zoll- und Steuersenkungen für Schmierstoffe Lagerbestände abgebaut. Der wirkliche Verbrauch an Schmierstoffen war daher nach Schätzungen der Mineralölindustrie etwa 30 000 t höher als in der offiziellen Statistik ausgewiesen wird.

Obwohl die Industrie ein Interesse an einer zuverlässigen Statistik hat, sind alle Bemühungen um eine Verbesserung bisher gescheitert.

Für eine Unterteilung der Sortengruppen nach Produkten, Verwendungszwecken und Abnehmergruppen liegen keine amtlichen Zahlen vor. Auch sind allem Anschein nach umfassende Marktuntersuchungen auf diesem Gebiet bisher von keinem Unternehmen durchgeführt worden. Das erscheint durchaus plausibel, da im Schmierstoffmarkt im Vergleich zu den anderen Mineralölmärkten mengenmäßig keine Bewegung herrscht und eine Untersuchung wegen der außergewöhnlich differenzierten Struktur des Marktes sehr hohe Aufwendungen erfordern würde. Die für die vorliegende Untersuchung vorgenommene mengenmäßige Unterteilung der Sortengruppen nach ihren wichtigsten Einsatzgebieten beruht daher weitgehend auf Schätzungen. Diese lagen bei den befragten vier Gesellschaften jedoch erwartungsgemäß dicht beieinander, so daß wir keine Bedenken hatten, die uns genannten Zahlen mit der gebotenen Vorsicht zu verwenden.

Über die in Abschnitt 4.2.2 erläuterten spezifischen Verluste liegen nur wenige Meßzahlen vor. Diese sind nur mit Vorbehalt zu verallgemeinern, denn jede Maschine unterscheidet sich von jeder anderen durch Konstruktion, Alter, Einsatz, Bedienung, Pflege oder verwendeten Öltyp. Außerdem läßt sich der Verlust eines bestimmten Schmierstoffes dort nicht feststellen, wo verschiedene Ölkreisläufe miteinander in Berührung kommen (z. B. Eindringen von Maschinenschmieröl einer Drehbank in den Schneidölkreislauf).

Schmierstoffspezialisten der Mineralölindustrie mit langjähriger Erfahrung in der Anwendung von Schmierstoffen kann man aus ihrem übergeordneten Blickpunkt jedoch ein sicheres Gefühl für die Höhe dieser Verluste zutrauen. Die von ihnen gemachten Angaben fanden bei der Befragung der Verbraucher von Mineralölprodukten [1]) weitestgehende Bestätigung. Korrekturen wurden nur in Ausnahmefällen für nötig erachtet.

Vor allem aus den Zweifeln an der Statistik und aus den sonstigen genannten Gründen haben Fachleute der Mineralölindustrie gegen die Art und Weise der Berechnung der Abfallmenge Bedenken geäußert. Sie konnten jedoch keinen anderen Weg als den einer ganz globalen Abschätzung weisen, wie die Mineralölindustrie sie schon vor Beginn der Untersuchungen durch das Battelle-Institut einmal vorgenommen hat. Wir sind überzeugt, daß der in der vorliegenden Untersuchung eingeschlagene Weg im Hinblick auf das Ziel der Untersuchung und den dafür vertretbaren Aufwand der genauestmögliche Weg war und daß er trotz der Einschränkungen zu hinreichend genauen Ergebnissen geführt hat.

Nur recht unzuverlässig beantworten läßt sich demgegenüber die Frage nach der Menge der zu beseitigenden Abfälle aus Tankreinigungen. Aus der Literatur ist uns nur eine einzige Mengenangabe bekannt [2]), die, wie die Befragung von fünf mit der Tankreinigung sich befassenden Firmen oder vertrauten Fachleuten ergab, nicht ohne weiteres als zuverlässig gelten kann. Eine Richtzahl für den Anfall an Tankreinigungsrückständen ist mindestens abhängig von

- — Art des gelagerten oder transportierten Produkts,
- — Tankvolumen,
- — Tankdurchsatz,
- — Häufigkeit der Reinigung.

Hierfür konnte im Rahmen dieser Untersuchung kein genügend repräsentatives Material zusammengestellt werden. Dieser Frage genauer nachzugehen, erscheint aber insofern nicht so wichtig, als die Art dieser Abfälle und die praktizierte Art ihrer Besei-

[1]) Über diese Fragen wurde bei den Verbauchern mit Schmierstoffingenieuren, Betriebsleitern, Werkmeistern u. ä. gesprochen.

[2]) Karnovsky, F.: Beseitigung von Öl, Ölschlamm und Ölrückständen. In Städtetag 1964, Seite 237.

tigung — außer bei Schlammresten — keine besonderen Schwierigkeiten erwarten läßt.

4.2 Ergebnisse der Berechnung

4.2.1 Überblick

Vor der Betrachtung der in Tabelle 4 zusammengestellten Ergebnisse der Mengenberechnung muß nochmals darauf hingewiesen werden, daß unter den in Gruppe A genannten Schmierstoffabfällen entsprechend der obengenannten Definition des Altöls (DIN 51500) gebrauchte, ohne Nachbehandlung für den ursprünglichen Verwendungszweck nicht mehr einsatzfähige Schmieröle zu verstehen sind. Die hier errechnete Menge ist nicht identisch mit der Menge, die effektiv zu beseitigen ist, da ein sehr großer Teil dieser Altöle mit betriebseigenen Mitteln aufbereitet und dann den ursprünglichen oder untergeordneten Verwendungszwecken zugeführt wird. Für die Verwendung zu untergeordneten Zwecken ist eine Aufbereitung häufig auch nicht erforderlich. In gewissem Sinne kann man die Wiederverwendung also eine Art der Beseitigung mineralölhaltiger Abfälle betrachten.

Die zur Gruppe A der Tabelle 4 errechnete Abfallmenge stellt aus dem vorgenannten Grund die oberste Grenze dar, bis zu der Abfälle überhaupt anfallen können, während die in der Praxis tatsächlich zu beseitigenden Mengen niedriger liegen werden.

Es gibt kaum einen gangbaren Weg, denjenigen Anteil der Altöle auch nur grob abzuschätzen, der einmals oder mehrmals wiederverwendet wird. Im Grundsatz bestehen folgende Möglichkeiten zu einer solchen Schätzung:

1. Der Anteil wird errechnet als Differenz zwischen dem in Tabelle 4 ausgewiesenen theoretischen Altölanfall und der Summe der auf alle anderen Arten (Regenerieren, Verbrennen, Ablagern etc.) beseitigten Abfälle. Dieser Weg führt kaum zum Ziel, da mehrere dieser Beseitigungsarten quantitativ ebenso schwer zu erfassen sind wie die Menge des zu untergeordnetem Zwecke nochmals verwendeten Anteils.
2. Die Menge wird errechnet durch Rückschließen des bei den Befragungen einer größeren Zahl von Betrieben ermittelten Verhältnisses zwischen Frischöleinsatz und Altölbeseitigung (in jeglicher Form) auf den gesamten Schmierstoffverbrauch. Dieser Schluß erscheint gewagt, da die Untersuchung dafür wahrscheinlich nicht genügend repräsentativ ist und gewisse Zweifel an der Genauigkeit der Auskünfte in manchen Fällen angebracht sind.

Die wichtigste Erkenntnis aus der Berechnung der Abfallmengen ist, daß bei vorsichtiger Schätzung mindestens 57 % des Schmierstoffeinsatzes bei dem derzeitigen Stand der Technik, den vorhandenen Betriebseinrichtungen und der Schmierstoffhandhabung unvermeidbare oder nicht auffangbare Verluste sind und damit von vornherein für die Abfallbeseitigung ausscheiden.

Der Inlandsverbrauch an Schmierstoffen lag 1963 vermutlich etwa 5 % über dem statistisch ausgewiesenen Inlandsabsatz. Dies kann man sicherlich vernachlässigen, da andererseits indirekte Exporte vorliegen in Form von mit Schmierstoff-Füllungen versehenen Maschinen und Kraftfahrzeugaggregaten. Im übrigen sprechen die Ergebnisse der Tabelle für sich.

4.2.2 Erklärung der Stoffverluste

Zunächst etwas Allgemeingültiges zur Erklärung der Verlustzahlen, die in die die Berechnung im einzelnen darstellenden Tabelle 5 bis 18 eingesetzt sind.

Bei Waschbenzin, Petroleum und Schmierstoffölen treten Verluste ein durch

- Verdampfen (Verdunsten)
- Zerstäuben
- Verbrennen
- Abtropfen
- Verharzen

Die Siedepunkte der für diese Untersuchung am wichtigsten Mineralölprodukte liegen in folgenden Bereichen:

	Siedebereich (°C)
Spezial- und Testbenzin	bis 160
Petroleum	220 bis 280
Spindelöl	über 300
Maschinenöl	
Motorenöl	
Dunkelöl	
Schneidöl	
Bohröl	

Trotz der im allgemeinen relativ hohen Siedebereiche verdampft und verdunstet Öl in erheblichem Umfang. Letzteres hängt natürlich ab von der Intensität der Berührung mit Luft (z. B. Luftfilteröl) und den daher herrschenden Temperaturen. Verdunstungsverluste treten zu einem großen Teil da auf, wo Durchlaufschmierung [1]) angewandt wird, also unter anderen an den Stellen, die mit der Ölkanne geschmiert werden.

Öl verdampft, wenn es beim Gebrauch (meist kurzfristig) Temperaturen erreicht, die über dem Siedepunkt liegen (z. B. Härteöle). Bei extrem hohen Temperaturen, die das Öl unter hohem Druck (z. B. beim Kaltwalzen) oder beim Gebrauch als Kühlöl bei der spanabhebenden Verformung erreicht, kann Öl verkracken, d. h. es spaltet sich in leichter siedende Kohlenwasserstoffe, die dann zum Teil verdampfen.

Weiterhin wird Öl — teils mit, teils ohne Absicht — durch mechanische Einwirkungen fein zerstäubt und mit der Luft als Ölnebel davongetragen (Bei-

[1]) Der Schmierstoff wird nur einmal an der Schmierstelle wirksam (vgl. DIN 51500).

Tabelle 4

Menge mineralölhaltiger Abfälle im Jahre 1963

(in 1000 t)

Produkte	Inlands-absatz	Verluste	Abfälle			incl. Verunreinigungen (Wasser etc.*)
			reines Öl	Schwankungsbereich der Schätzungen		
				+	−	
A. Schmierstoffabfälle aus						
1) Spindelöl	79,1		6	1	2	
2/3) Maschinenöl	77,8		30	5	3	
4/5) Zylinderöl	10,0		2	1	1,5	
7) Turbinenöl	8,4		6	—	2	
6) Motoren- und Kompressorenöl	338,5		180	20	35	
8) Achsenöl	6,2		2	0,5	1,5	
9) Dunkelöl	15,9		—	1	—	
11) pharmazeutisches und technisches Weißöl	10,6		—	0,5	—	
14) Getriebeöl	37,4		33	—	3,5	
10) Metallbearbeitungsöl						
a 1) Emulsionsöl	36,5		12	5	3	
a 2 bis c) sonstige Öle und Fette	18,5		5			
12/13) Transformatoren-, Schalter- und Kabelisolieröl	28,7		23	—	3	
15) Schmierfette	47,3		19	5	10	
17/21) Sonstige Schmierstoffe	19,9		—	4	0,5	
Sonstige Zweitraffinate	2,7		?			
	737,5	419,5	318	43	65	350
B. Schmierstoffe der Bundeswehr	12,5		2,5			2,7
der US-Armee und Luftwaffe	?		6			6,2
anderer Streitkräfte	?					
C. Spezial- und Testbenzin	209,6	208,6	1	1	0,5	22
D. Petroleum	59,6	47,6	12	1,5	1,5	
E. Dieselöl aus Bilgenwasser			6	1,5	1,5	
F. Rückstände aus Tankreinigung			< 5	2	3	10
G. Rückstände aus Öl- und Benzinabscheidern			< 5	2	3	100 (?)
H. Putzlappen, Sägespäne etc.			(in A enthalten)	—	—	?

*) Emulsionen gespalten, Bilgenöl separat gerechnet. Summen errechnet durch geschätzte Aufschläge anhand der Tabelle 1.

spiele: Entlüftung der Kurbelwanne von Groß-Verbrennungsmotoren, Ölnebelschmierung an modernen Werkzeugmaschinen mit Absaugvorrichtungen).

Schmieröle gelangen teilweise an Stellen, an denen sie über den Flammpunkt erhitzt werden und verbrennen. So erklärt sich ein Teil des Ölverlustes von Verbrennungsmotoren. Ein anderes Beispiel ist das kurze Aufflammen eines Härtebades beim Eintauchen eines glühenden Werkstückes.

Schließlich beruht ein sehr großer Teil des Verbrauchs auf Tropf- und Leckverlusten, d. h. Öl tropft im Freien und in Werkstätten auf den Boden, dringt in ihn ein, wird vom Regenwasser abgeschwemmt, bei der Werkstattreinigung beseitigt oder an Staub gebunden. Vermutlich setzt hierbei bald ein biologischer Abbau ein. Die Höhe der Leckverluste ist sehr stark abhängig von Zustand und Pflege der Maschinen.

Die in den Ölen vorhandenen ungesättigten Kohlenwasserstoffe neigen durch die vorhandenen Doppelbildungen zum Verharzen, d. h. zur Bildung größerer Moleküle. Die Öle werden zäh, dann fest. Niedrig siedende Anteile verdampfen.

4.2.3 Ergebnisse der Mengenberechnung im einzelnen

Die Verwendungszwecke und Einsatzgebiete von Mineralölprodukten sind so vielseitig, daß im Rahmen dieser Untersuchung nur die wichtigeren betrachtet werden konnten.

Auf Wunsch der Auskunft erteilenden Firmen der Mineralölindustrie wird auf die Wiedergabe von Zahlen verzichtet, die Rückschlüsse auf die Absatzverhältnisse im einzelnen zulassen. An Stelle der uns vorliegenden Zahlen sind in Tabelle 5 bis 18 Punkte eingesetzt.

Zur Kennzeichnung der Art der Verluste und der festgestellten Art der Beseitigung werden folgende Symbole verwendet:

Verlustarten:

- b = Verbrennen
- d = Verdampfen, Verdunsten
- f = restloses Aufgehen als Fabrikationsmittel in ein anderes Produkt
- h = Verharzen
- L = Leckverluste
- s = Austrag mit Spänen

Beseitigungsarten:

- A = Ablassen in Gewässer oder Kanalisation
- M = Ablagern auf Müllplatz
- R = Regenerieren
- RL = an Lieferanten zurückgeben
- RR = an Raffinerie zurückgeben
- V = Verbrennen
- Wv = Wiederverwenden

Bei den Angaben über die Art der Verluste, die Art der Abfälle und die festgestellte Art der Beseitigung sind nur die jeweils wichtigsten Arten genannt.

Zu den einzelnen Ölsorten ist noch folgendes zu bemerken:

Spindel- und Maschinenöl für Maschinenschmierung

Durchlaufschmierung und Umlaufschmierung werden bei Spindelöl etwa in gleichem Umfange angewendet, bei Maschinenöl überwiegt etwas die Umlaufschmierung. Bei diesen Ölen ist bei der Durchlaufschmierung Altöl fast nie auffangbar. Der größte Teil aus Umlaufschmiersystemen tritt infolge Undichtigkeiten der Werkzeugmaschinen in den Bohr- und Schneideölkreislauf über und wird mit Rückständen aus diesem beseitigt.

Härteöl

Die direkten Verluste von Härtebädern liegen in der Größenordnung von 80 %. Hiervon entfällt etwa die Hälfte auf Verdampfungs- und Verbrennungsverluste, die andere Hälfte auf Austrag mit den Werkstücken. Bei nachfolgender Vergütung verbrennt das anhaftende Öl restlos, bei Oberflächenveredelung müssen die Werkstücke entfettet werden. Das Öl fällt dann in den Entfettungsbädern an, die meistens zur Aufbereitung an die Herstellerfirma zurückgegeben werden. Der Gesamtverlust an Härteöl kann mit mindestens 60 % angesetzt werden. Härteöle werden meistens von den Herstellern zur Aufbereitung zurückgenommen, nicht dagegen von den Altölraffinerien, da sie sich zur Regenerierung angeblich nicht eignen. Auch gereinigte Altöle anderer Herkunft, insbesondere Hydraulikaltöle, werden zum Härten verwendet.

Luftfilteröl

Neben Frischöl (Spezialöl) wird auch Altöl als Luftfilteröl verwendet, z. B. im Bergbau Turbinenaltöl.

Hydrauliköl

Die Anwendungsgebiete der Hydraulik haben sich ganz besonders stark ausgeweitet. Man unterscheidet zwischen Regelungshydraulik und Arbeitshydraulik. Im ersten Fall wird mit relativ geringen Drücken gearbeitet. Selbst geringste Leckverluste müssen unbedingt vermieden werden. Im zweiten Fall wird mit sehr hohen Drücken gearbeitet. Leckverluste sind daher unvermeidlich.

Bei allen mobilen Geräten sind die Verluste nicht auffangbar (z. B. leckwerdende Stoßdämpfer von Kraftfahrzeugen). Bei stationären Maschinen sind sie teilweise auffangbar, zum großen Teil gelangen sie jedoch in andere Ölkreisläufe (z. B. in Schneidöl), auf und in den Boden (z. B. im Bergbau unter Tage) oder in den Wasserkreislauf (z. B. bei Walzwerken), aus dem sie bei großen Werken mit eigenem Abwassersystem aus den der Kläranlage vorgeschalteten Ölabscheidern abgefangen werden können.

Ölunfälle sind bei Hydrauliksystemen keine Seltenheit. Es herrschen Drücke von 150 bis 200 atü, die

bei Schlägen auf das Drei- bis Vierfache ansteigen. Solchen Beanspruchungen sind die Anschlußstücke auf die Dauer oft nicht gewachsen. Entsteht ein Leck, dann gehen in sehr kurzer Zeit große Mengen Hydrauliköl verloren und können nur aufgefangen werden, wenn entsprechend große Ölabscheider vorhanden sind. Auch die Druckleitungen werden durch Karambolagen leicht beschädigt. Sie sollten grundsätzlich so verlegt werden, daß ein Leck sofort zu erkennen ist.

Bei Hydrauliksystemen mit hohem Leckverlust wird das Öl praktisch nie gewechselt, sondern es wird nur frisches Öl nachgefüllt. Hydraulikaltöle finden vielseitige Verwendung, z. B. auch als Formenöl.

Zylinderöl

Haupteinsatzgebiet von Zylinderöl sind Dampfmaschinen mit Auspuffbetrieb, also vorwiegend Eisenbahn-Dampflokomotiven. Hier wird das Öl nahezu vollständig vom Dampf mitgerissen und in die Luft ausgestoßen. Bei Dampfmaschinen, die mit Kondensationsbetrieb arbeiten, fällt ein Teil des Öls im Kondensator an und wird erneut eingesetzt. Verluste treten hier mehr durch Undichtigkeiten ein.

Zylinderöl wird wegen seiner guten Hafteigenschaften und wegen seiner Zähigkeit auch zum Schmieren von Maschinen eingesetzt, bei denen Abdichtungsschwierigkeiten bestehen, wo also Leckverluste unvermeidlich sind.

Turbinenöl

Die bisher gebräuchlichen Turbinenöle haben eine Standzeit von 5 bis 10 Jahren; bei den neueren, legierten Ölen wird eine wesentlich längere Standzeit erwartet. Die Ölfüllungen (es handelt sich um Füllmengen von bis zu etwa 30 m^3 je Turbine) werden vom Lieferanten regelmäßig überwacht und gegebenenfalls mit frischen Wirkstoffen (Additive) versehen.

Der durch Undichtigkeit und Verdampfung eintretende Ölverbrauch beträgt bei kleineren und mittelgroßen Maschinen etwa 20 %, bei modernen Großmaschinen unter 5 %, im Schnitt jährlich etwa 5 % der Ölumlaufmenge. Bei einer mittleren Standzeit von 10 Jahren bedeutet das einen Verlust von 50 % der Füllmenge bzw. 33 % des Gesamteinsatzes.

Da ein beträchtlicher Teil des Turbinenöls für Erstfüllungen benötigt wird und Ölwechsel derzeit nur bei der gegenüber heute viel geringeren Anzahl an Turbinen von vor 5 bis 10 Jahren vorkommen, ist der effektive Anfall an Turbinenaltöl sicher wesentlich geringer als zwei Drittel des derzeitigen Frischöleinsatzes.

Turbinenöle eignen sich vorzüglich zum Regenerieren und für untergeordnete Zwecke, z. B. als Luftfilteröl im Bergbau.

Motoren- und Kompressorenöl

Der Inlandsabsatz an Motorenöl wurde errechnet aus dem spezifischen Ölbedarf der Motoren. Der spezifische Ölbedarf ist das Verhältnis zwischen Ölbedarf (Bedarf für Erstfüllung, Ölwechsel und Nachfüllungen) und Treibstoffbedarf. Der Treibstoffbedarf der verschiedenen Einsatzgebiete wurde an Hand der VDA-Statistiken ermittelt. Die verschiedenen Werte für den spezifischen Ölbedarf und für den spezifischen Ölverbrauch (durch Verbrennen und Undichtigkeit entstehende Ölverluste bezogen auf den Treibstoffbedarf) wurden von Fachleuten der Mineralöl-Industrie und der Motoren-Industrie geschätzt. Auch wurden Mittelwerte aus dem in den technischen Daten der 25 meistgefahrenen PKW- und LKW-Typen angegebenen Treibstoff- und Schmierstoffnormverbrauch errechnet; dabei wurde beim Treibstoffnormverbrauch ein den Erfahrungen entsprechender Zuschlag, beim Schmierstoffnormverbrauch ein entsprechender Abschlag vorgenommen. Aus dem Verhältnis zwischen spezifischem Ölverbrauch und spezifischem Ölbedarf ergeben sich die Ölverluste bezogen auf den Öleinsatz. Diese Verhältniszahlen liegen bei allen Motorarten so dicht beieinander, daß ohne Bedenken mit einem einheitlichen Wert von 40 % Ölverlust gerechnet werden kann.

Achsenöl

Achsenöl wird nur aus den mit Umlaufschmierung versehenen Bundesbahnwagen neuerer Bauart zurückgewonnen. In allen anderen Fällen kann mit einem fast vollständigen Verbrauch durch Leckverluste gerechnet werden; gewisse Mengen fallen bei der Reinigung der Lager anläßlich der Inspektion an. Moderne Fahrzeuge werden mit Wälzlagern ausgerüstet, die mit Fett geschmiert werden.

Getriebeöl

Die Leckverluste an Fahrzeuggetrieben sind nicht aufzufangen. Durch verbesserte Konstruktionen versucht man, die Verluste überhaupt zu vermeiden. Bei einigen neuen Fahrzeugmodellen (z. B. Ford und Opel) ist ein Ölwechsel nicht mehr erforderlich.

Bei stationären Getrieben, insbesondere bei den großen Walzwerksgetrieben, sind die Leckverluste wesentlich höher. Hier gelangt das Öl z. T. in die Zunderkanäle und wird teils mit dem Sinter beseitigt, teils gelangt es in die Ölabscheider der betriebseigenen Kläranlagen. Unter der Wärmeeinwirkung treten an Warmwalzstraßen Verluste auch durch Verdampfung ein.

Die nachstehende Aufstellung zeigt einige extreme Beispiele für die Höhe der durch Nachfüllungen ergänzten Verluste von Walzwerksgetrieben aus verschiedenen Walzenstraßen und Walzwerken. Die durchschnittlichen Verluste liegen niedriger. In der Walzwerksindustrie gilt es als Ziel, die jährliche Nachfüllmenge von Ölumlaufanlagen unter 24 % zu halten.

Wegen ihren hohen Anteils an Legierungszusätzen werden Getriebealtöle gerne für untergeordnete Schmierzwecke verwendet, besonders im Bergbau zur Schmierung von Achsen, offenen Getrieben, Ketten, Becherwerken etc. Aus demselben Grund sind hochlegierte Getriebealtöle von den Altölregenerieranstalten wenig erwünscht.

Nr.	Verwendung	Umlaufmenge (t)	Nachfüllmenge Jahr (t)	%
1	Breitbandstraße	96	200	210
2	Breitbandstraße	22,5	55	245
3	Blockstraße	15	23	150
4	Blockstraße	15	24	160
5	Blockstraße	15	56	370
6	Fertigstraße	10	7,5	75
7	Fertigstraße	6	24	400
8	Morgoillager	72	32	45
9	Morgoillager	27	23	85
10	Kammwalzgetriebe	22,5	14	60
11	Kammwalzgetriebe	24	4	17
12	Kaltwalzwerk	40	25	60
13	Feinstraße	179	6	3,4
14	Walzstraße	30	15,6	52
15	Walzstraße	40	42	105
16	Walzstraße	30	18	60
17	Walzstraße	41	69	170
18	Walzstraße	27	1,8	6,7

Transformatoren-, Schalter- und Kabelisolieröl

Verdunstungs- und Leckverluste von Transformatoren- und Schalterisolierölen können wegen Geringfügigkeit vernachlässigt werden. Nach eingetretener Alterung (bei Transformatoren nach bis zu 30 Jahren, bei Schaltern je nach Beanspruchung schon ab 1 bis 2 Jahre) muß mit einem fast 100%igen Anfall von Altöl gerechnet werden. Manche Betriebe bereiten das Altöl mit eigenen Mitteln auf durch Separieren oder Behandeln mit Bleicherde; die Rückstände werden wie Schlamm beseitigt. Der größte Teil des Altöls wird von den Raffinerien zurückgenommen oder an Altölraffinerien abgegeben. Ein beträchtlicher Teil des Transformatorenöls entfällt auf Erstbefüllung neuer Transformatoren.

Das Isolieröl für Ölkabel hat eine sehr lange Standzeit, Ölwechsel kommen praktisch nicht vor. Dieses Öl wird also ausschließlich für die Erstbefüllung neuer Ölkabel verwendet. Es treten keine Verluste ein, aber Altöl fällt auch nicht an.

Mit dem in die Herstellung von Kabelmasse eingegangenen Material kommt man wieder in Berührung bei dem Ausbrennen von Altkabel, das teils in Spezialöfen, teils unter starker Qualmentwicklung im Freien vorgenommen wird.

Metallbearbeitungsöl

Nur die zur Sortengruppe 10a1 gehörenden Öle sind Emulsionsöle. Das Mischungsverhältnis zwischen Öl und Wasser wird je nach Verwendungszweck eingestellt. Es beträgt zwischen 1 : 3 und 1 : 80, im Schnitt kann man mit einem Verhältnis 1 : 10 rechnen. Die berechnete Abfallmenge bezieht sich selbstverständlich nur auf das Konzentrat. Dies ist insofern wichtig, als man, um eine Emulsion schadlos zu beseitigen, wohl grundsätzlich die Emulsion zunächst spalten sollte. Für den biologischen Abbau einer von Bakterien befallenen Emulsion ist die Spaltung natürlich unzweckmäßig.

Die Ziehfette der Sortengruppe 10a2 enthalten wenig oder kein Mineralöl. Die Scheideöle der Sortengruppe 10b enthalten etwa 3 bis 5 % Fette pflanzlicher oder tierischer Herkunft.

Weit mehr als die Hälfte der Metallbearbeitungsöle geht verloren durch

— Austrag mit Spänen (abgetropfte Späne enthalten — je nach Metall und Form der Späne — noch 3 bis 10 Gew. % Öl, geschleuderte Späne etwa 2,5 %). Letztlich gelangt das ausgetragene Öl in den Schmelzöfen zur Verbrennung.

— Austrag mit den Werkstücken, wobei das Öl bei der abschließenden Glüh- oder Oberflächenbehandlung verbrennt bzw. in den Entfettungsbädern anfällt. (Letzteres wird hier nicht als Verlust gerechnet!).

— Verdampfen unter der Wärmeeinwirkung des Metallbearbeitungsvorgangs.

In Betrieben mit großem Bedarf an Metallbearbeitungsöl sind Ölumlaufsysteme gebräuchlich, bei denen das Öl oder die Emulsion ständig im Haupt- oder Nebenstrom gefiltert wird, wodurch die Standzeiten erheblich verlängert und häufigere Ölwechsel vermieden werden. Die Füllungen — bis zu einigen 100 Kubikmeter — werden laufend überwacht und gegebenenfalls mit Bakteriziden versehen, um ein vorzeitiges Faulen zu verhindern oder aufzuhalten.

Vor dem Ableiten in die Abwässer läßt man Emulsionen nach Möglichkeit ausmagern, indem die Verluste eine Zeitlang nicht mehr ergänzt werden.

Wie in den Erläuterungen zu Spindel- und Maschinenöl bereits gesagt, werden Emulsions- und Schneidöle in gewissem Maße angereichert durch die Leckverluste an Maschinenschmierölen. Das ist nicht immer erwünscht, da die unterschiedlichen Verwendungszwecke an sich auch unterschiedliche Öle erfordern. Die Mineralölindustrie trägt diesen Verhältnissen Rechnung, indem sie Mehrzwecköle anbietet. Hier wird einer der oben erwähnten Mängel der Statistik offenbar.

Tabelle 5

Spezialbenzin und Testbenzin

Verwendungszwecke, Einsatzgebiete	Inlandsabsatz 1963 % bzw. 1000 t	Verluste		Rückstand = Abfall			festgestellte Art der Beseitigung
		% des Einsatzes	Art	% des Einsatzes	1000 t	Art	
Lösungs-, Verdünnungs-, Extraktionsmittel z. B. für Lack-, Farben-, Schuh- und Fußbodenpflegemittel-, Gummi-, Klebstoff-, Kunstharzherstellung; Petrochemie; Ölsaaten und Knochen; Brennstoff für Löt- und Wetterlampen	*95 %*	*100*	f, d, b	*0*	0		
Kleiderreinigung	·	>*95*	d	<*5*	1 (für beide Zeilen)	faserhaltiger Schlamm	Benzinabscheider, Müll
Entfettung von Maschinen und feinmechanischen Metallteilen	·	*80*	d	*20*		verunreinigt bis schlammförmig	Kanal mit und ohne Benzinabscheider, Zugabe zu Altöl, Müll
	209,6				1		

Tabelle 6

Petroleum

Verwendungszwecke, Einsatzgebiete	Inlandsabsatz 1963 % bzw. 1000 t	Verluste		Rückstand = Abfall			festgestellte Art der Beseitigung
		% des Einsatzes	Art	% des Einsatzes	1000 t	Art	
Lösungs- und Verdünnungsmittel, Trägerflüssigkeit für z. B. Linoleum, Holzschutz-, Schädlingsbekämpfungs- und Putzmittel; Leucht-, Brenn- und Kraftstoff	*30 %*	*100*	f, d, b	*0*	0		
Maschinen- und Metallreinigung	·	*50—100*	d	·	8,2	Putzlumpen mehr oder weniger stark verunreinigt bis schlammförmig	Bei großem Mengenanfall Zugabe zu Altöl, sonst meist offene Verbrennung, Schlämme und Putzlumpen zu Müll
Walz- und Stanzöl	·	*50—100*	d, L	·	3,6 (für beide Zeilen)		
Schleifmittel in Metall- und Glasindustrie	·	*50—80*	d	·			
	59,6				rd. 12		

Tabelle 7

Spindelöl (SGr. 1)

Verwendungszwecke, Einsatzgebiete	Inlandsabsatz 1963 % bzw. 1000 t	Verluste		Rückstand = Abfall			festgestellte Art der Beseitigung
		% des Einsatzes	Art	% des Einsatzes	1000 t	Art	
Fabrikationsöl bei der Herstellung von und Verwendung von/als Farben, Lacken, Kunststoffen, Papier, Gummi, Asbestdichtungen, Kitten, Linoleum, Textilhilfsmittel, Imprägnier- und Bindemittel, Konservierungsschutzmittel u. ä.	*80 %*	*100*	f, d	*0*	0		
Schmieröl für schnellaufende und leicht belastete Teile von Textil-, Werkzeug- u. ä. Maschinen	·	*>80*	d, L	*<20*	1,3	leicht verschmutztes und verharztes Altöl	R, V
Hydraulikaggregate, Stoßdämpfer	·	*20—100*	L	·	2,0		
Luftfilter	·	*50—70*	d	*40*	2,2	stark verschmutztes Altöl und Schlamm	M, V
Härtebäder	·	*60*	d, b	*40*			M, V, RL
	79,1				rd. 6		

Tabelle 8

Maschinenöl (SGr. 2/3)

Verwendungszwecke, Einsatzgebiete	Inlandsabsatz 1963 % bzw. 1000 t	Verluste		Rückstand = Abfall			festgestellte Art der Beseitigung
		% des Einsatzes	Art	% des Einsatzes	1000 t	Art	
Fabrikationsöl, Einsatzgebiete ähnlich denen von Spindelöl	*10—30 / 20 %*	*100*	f, d	*0*	0		
Maschinenschmierung: Werkzeug-, Textil-, Baumaschinen, Triebwerke, Verdichter u. ä.	·	55—60	L, d, h	·	17,5	verschmutztes, verharztes Altöl	Wv, R, V
Hydraulik	·	*20—100*	L, d, h	·	7,8		
Anlaß- und Härtebäder	·	*60*	b, d	*40*	4,8	verschmutztes Altöl, Schlamm	M, V, RL
Wärmeübertragung, Abdichtung	·	*20*	d, h	*80*		gealtertes, verharztes Altöl	R, V
	77,8				rd. 30		

Tabelle 9

Zylinderöl (SGr. 4/5)

Verwendungszwecke, Einsatzgebiete	Inlandsabsatz 1963 % bzw. 1000 t	Verluste		Rückstand = Abfall			festgestellte Art der Beseitigung
		% des Einsatzes	Art	% des Einsatzes	1000 t	Art	
Fabrikationsöl, Einsatzgebiete ähnlich denen von Spindel- und Maschinenöl	*5,6 %*	*100*	f, d	*0*	0		
Zylinderschmierung von Dampfmaschinen mit Auspuffbetrieb	·	*100*	d	*0*			
Kondensationsbetrieb ..	·	*60—90*	L, d	.	0,8	wenig verschmutztes Altöl	WV
Anlaßbäder	·	*25—80*	d	.	0,4	verschmutztes Altöl und Schlamm	RR, M
Schmierung von geschlossenen Getrieben ..	·	*10*	L	*90*	0,8		WV, V
offenen Getrieben ..	·	*50—100*	L, d, h	*70*			
	10,0				2		

Tabelle 10

Turbinenöl (SGr. 7)

Verwendungszwecke, Einsatzgebiete	Inlandsabsatz 1963 % bzw. 1000 t	Verluste		Rückstand = Abfall			festgestellte Art der Beseitigung
		% des Einsatzes	Art	% des Einsatzes	1000 t	Art	
Schmierung von Dampf-, Gas-, Wasserturbinen und Turboverdichtern	*100 %*	33	L, d	67	5,6	leicht verschmutztes Altöl und Filterschlamm	WV, R durch Altöl- und Großraffinerien
	8,4				rd. 6		

Tabelle 11

Motoren- und Kompressorenöl (SGr. 6)

Verwendungszwecke, Einsatzgebiete	Inlandsabsatz 1963 % bzw. 1000 t	Verluste		Rückstand = Abfall			festgestellte Art der Beseitigung
		% des Einsatzes	Art	% des Einsatzes	1000 t	Art	
Zweitakt-Ottomotoren (Straßenfahrzeuge: PKW, LKW, Zweirad-Fahrzeuge)	33,5	*100*	b	*0*	—		
Viertakt-Ottomotoren (Straßenfahrzeuge: PKW, LKW, Busse, Kombi etc.)	103				62		R, Wv, V
Dieselmotoren (Straßenfahrzeuge: LKW, Busse, Zugmasch. PKW etc.)	103				62	Altöl	R, Wv, V
Ackerschlepper	32	*40*	b, L	*60*	19,2		Wv, R
Binnen- und Küstenschiffahrt	15				9	Bilgenöl	R, A
Schienenfahrzeuge	6,8				4,1		R
Stationäre Motoren							
Ottomotoren	1,6				1	Altöl	
Dieselmotoren	10,5				6,3		R, Wv, V
Kompressoren, Getriebe	33,1	*50*	d, L	*50*	16,6		
	338,5				rd. 180		

Tabelle 12

Achsenöl (SGr. 8)

Verwendungszwecke, Einsatzgebiete	Inlandsabsatz 1963 % bzw. 1000 t	Verluste		Rückstand = Abfall			festgestellte Art der Beseitigung
		% des Einsatzes	Art	% des Einsatzes	1000 t	Art	
Schmierung von Waggonachsen							WV für untergeordnete Schmierzwecke (Puffern, Federn, Gestänge)
mit Umlaufschmierung (neue Bauart)	*30 %*	*20—80*	L, d	*80*	1,5	verschmutztes Altöl	
mit Durchlaufschmierung (alte Bauart) von Dampflokomotiven, Klein- und Feldbahnen, Straßenbahnen (alte Bauart)	*70 %*	*90*	L, d	*10*	0,4	Waschschlamm, verschmutzte Putzmittel	
	6,2				rd. 2		

Tabelle 13

Dunkelöl (SGr. 9)

Verwendungszwecke, Einsatzgebiete	Inlandsabsatz 1963 % bzw. 1000 t	Verluste		Rückstand = Abfall			festgestellte Art der Beseitigung
		% des Einsatzes	Art	% des Einsatzes	1000 t	Art	
Fabrikationsöl für Ruß-, Gummi-, Druckfarbenherstellung, Weichmacher, Imprägnierung etc.	.	*100*	f, d	*0*	0		
Schmierung von einfachen Achslagern, offenen Getrieben, Gleitbahnen, Zahnstangen, Kettentrieben, Weichen, Brikettpressen u. ä	.	*100*	L, d	*0*	0		
	15,9				0		

Tabelle 14

Pharmazeutisches und Technisches Weißöl (SGr. 11)

Verwendungszwecke, Einsatzgebiete	Inlandsabsatz 1963 % bzw. 1000 t	Verluste		Rückstand = Abfall			festgestellte Art der Beseitigung
		% des Einsatzes	Art	% des Einsatzes	1000 t	Art	
Fabrikationsöl für pharmazeutische und kosmetische Erzeugnisse, Lebensmittelkonservierung, Behandlung von Leder und Textilien etc.	.	*100* (für beide Zeilen)	f, d	*0*	0		
Schmierung von Maschinen der Lebensmittelindustrie, feinmechanischen Apparaten, Nähmaschinen etc.	.						
	10,6				0		

Tabelle 15

Getriebeöl (SGr. 14)

Verwendungszwecke, Einsatzgebiete	Inlandsabsatz 1963 % bzw. 1000 t	Verluste		Rückstand = Abfall			festgestellte Art der Beseitigung
		% des Einsatzes	Art	% des Einsatzes	1000 t	Art	
Schmierung von Fahrzeuggetrieben; Kraftfahrzeugen, Ackerschleppern, Dieselloks, Baumaschinen	.	*>10*	L	*90*	27,6	Altöl	R
Schmierung von stationären Getrieben bei Walzwerken, Rührwerken, Aufzügen, Werkzeug- u. a. Maschinen	.	*>20*	L	*80*	5,4	Altöl	Wv, R, V
	37,4				33		

Tabelle 16

Transformatoren-, Schalter- und Kabelisolieröl (SGr. 12/13)

Verwendungszwecke, Einsatzgebiete	Inlandsabsatz 1963 % bzw. 1000 t	Verluste		Rückstand = Abfall			festgestellte Art der Beseitigung
		% des Einsatzes	Art	% des Einsatzes	1000 t	Art	
Isolierung von Transformatoren, Kondensatoren, Schaltern	.	*0*		*100*	23	gutes Altöl, Filterrückstände	RR, Wv, R
Isolierung von Ölkabeln ..	.	*0*	f	*0*	0		
Herstellung von Massekabeln und Kondensatoren	.	*100*	f	*0*	0		
	28,7				23		

Tabelle 17

Metallbearbeitungsöl (SGr. 10)

Verwendungszwecke, Einsatzgebiete	Inlandsabsatz 1963 % bzw. 1000 t	Verluste		Rückstand = Abfall			festgestellte Art der Beseitigung
		% des Einsatzes	Art	% des Einsatzes	1000 t	Art	
a1) wasserlösliche Öle: ...	36,5						
spangebende Verformung:							
Drehen, Bohren, Tieflochbohren, Fräsen, Sägen, Räumen, Gewindeschneiden bzw. -bohren oder -fräsen, Verzahnen	.	*50 bis 100*	s, d	.	6,4	Emulsion, Altöl aus Spalt- und Enfettungsanlagen	A, V, M
Schleifen, Honen ...	.	*50 bis 100*	d	.	2,5	Schlamm	M
spanlose Verformung:							
Warm- und Kaltwalzen	.	*50*	b, d	*50*	3,3	Emulsion, Altöl aus Spalt- und Entfettungsanlagen	A, V, M
Ziehen, Tiefziehen, Stauchen	.	*50 bis 100*	b, d	*50*			
a2) wasserlösliche und wasserunlösliche Ziehfette	3,2	*100*	b	*0*	0		
b) gefettete Schneid- und Ziehöle:	10,7						
spangebende Verformung wie a1)	.	*50 bis 100*	s, d	*20*	2,8	Altöl z. T. in Entfettungsbädern anfallend	
spanlose Verformung wie a1)	.	*50*	b, d	*50*			
c) Härteöl, Schneidöl (ungefettet)	4,6						
Härten	.	*60*	d, b	*40*	1,5	wie unter b) und Schlamm	R, V, M
spangebende Verformung: Drehen, Bohren	.	*50 bis 100*	s, d	*20*			
	55				rd. 17		

Tabelle 18

Schmierfette (SGr. 15) und sonstige Schmierstoffe (SGr. 17—21)

Sortengruppe, Verwendungszwecke, Einsatzgebiete	Inlandsabsatz 1963 % bzw. 1000 t	Verluste		Rückstand = Abfall			festgestellte Art der Beseitigung
		% des Einsatzes	Art	% des Einsatzes	1000 t	Art	
15) Maschinen- und Wagenfette für	47,3						
Maschinenschmierung	.	50 bis 100	L, d	40	19	pastenförmig, z. T. gelöst in Altöl und in Ölabscheidern, z. T. in Schlamm	M, V, mit Altöl
Fahrzeugschmierung	.						
17) Sonderschmiermittel für Uhren, feinmechanische Instrumente, Textilmaschinen, Waffenteile etc.	4,6	*100*	d, h	*0*	0		
19a) Korrosionsschutzfett, Talgersatz, techn. Vaseline für Bestreichen und Besprühen von Metalloberflächen, Kugellagerschmierung, Kabelimprägnierung, Gummiweichmacher	7,4	*90 bis 100*	d, h, F	*10*	rd. 1	gelöst in Öl und Benzinabscheidern und Lösungsmitteln	M, V, mit Altöl
20) Formenöl für Beton-Schalungsbretter, grobkeramische Erzeugnisse, Porzellanpreßmassen, Gießereisand	6,2	*100*	d	*0*	0		
21) dunkle Mineralöle und Rückstände für untergeordnete Schmierzwecke	1,7	*100*	d, h	*0*	0		
Sonstige Zweitraffinate (Verwendungszweck nicht bekanntgegeben)	2,7	?		?	?		
	69,9				20		

4.3 Künftige Entwicklung des Anfalls an mineralölhaltigen Abfällen

Von der Absatzmenge betrachtet ist die Entwicklung des Schmierstoffmarktes im Gegensatz zu der im allgemeinen stürmischen Aufwärtsentwicklung der Märkte für andere Mineralölprodukte ausgesprochen stagnierend, obwohl der Maschinenbestand mit der wachsenden Industrie laufend zunimmt. Das verdeutlicht die nachstehende Tabelle.

Tabelle 19

Entwicklung des Inlandsverbrauchs von Schmierstoffen, Petroleum, Spezial- und Testbenzin

Jahr	Gesamtverbrauch an Mineralölprodukten in 1000 t	Schmierstoffverbrauch		Spezial- und Testbenzin in 1000 t	Petroleum in 1000 t
		in 1000 t	in % vom Gesamtverbrauch an Mineralölprodukten		
1959	22 306	612	*2,7*	186	55
1960	28 012	650	*2,3*	199	57
1961	34 637	674	*1,9*	200	55
1962	43 072	700	*1,5*	215	55
1963	51 717	699	*1,4*	210	60
1964	·	805 [1])	·	·	·

[1]) Diese Zahl ist noch nicht endgültig; sie enthält erstmalig auch die unversteuerten Zweitraffinate (ca. 20 000 t).

Diese Entwicklung wird sich weiter fortsetzen. Die Mineralölindustrie rechnet bis 1970 mit einem Zuwachs des Schmierstoffverbrauchs von weniger als 10 %. Gründe hierfür sind u. a.:

- Verbesserte Schmierstoffqualität (Additive), längere Wirkungsdauer und Einsatzzeit der Öle („Longlife"-Öle, Mehrbereichsöle);
- Übergang von Produkten auf Mineralölbasis auf Produkte synthetischer Art, insbesondere bei Metallbearbeitungs- und Hydraulikölen;
- Übergang von Schmierölen auf Schmiermittel in Pulver- und Pastenform, wie Molybdändisulfid, Graphit, Schmierfette;
- Konstruktive Verbesserungen in der Lauflager-, Getriebe- und Motorenbautechnik: Verbesserte Abdichtungen, Einführung von Dauerschmierlalagern, sparsamerer Ölnebelschmierung und Ölumlaufschmiersystemen mit eingebauten Ölfiltern;
- Bessere Überwachung des Schmierstoffverbrauchs durch Schmierstoffingenieure.

Wesentliche Gründe dieser Entwicklung sind wohl neben der Einsparung an Schmierstoffkosten noch mehr der Mangel an Arbeitskräften sowie Zeit- und Kostenaufwand für den Pflegedienst.

Welche Auswirkungen haben nun diese Entwicklungen der Schmierstoffe und der Schmierstofftechnik auf das Mengenaufkommen an Altöl? Zwei gegenläufige Tendenzen sind zu erkennen: Selbst bei konstantem Absatz an Frischöl müßte der Anfall an Altöl größer werden aufgrund der Bemühungen um eine Verringerung der Leckverluste. Der Altölanfall müßte dagegen geringer werden aufgrund der Verbesserung der Schmierstoffqualität sowie des Übergangs von flüssigen auf feste Schmierstoffe und von Mineralölprodukten auf synthetische Produkte. Der Altölanfall müßte dagegen geringer werden aufgrund der Verbesserung der Schmierstoffqualität. Zahlenmäßig erkennen läßt sich ein Trend nur auf einem Gebiet, nämlich beim Achsenöl. Hier ist der Verbrauch infolge des Übergangs von ölgeschmierten Gleitlagern auf fettgeschmierte Wälzlager bei Bundesbahnfahrzeugen in zwei Jahren um rund 30 % zurückgegangen, nämlich von 8900 t im Jahre 1961 auf 6200 t im Jahre 1963.

Um 20 % angestiegen ist dagegen im gleichen Zeitraum der Verbrauch von Metallbearbeitungsölen, nämlich von 39 800 t auf 47 900 t (ohne Zweitraffinate), jedoch ist dieser Anstieg vermutlich nur auf die Vergrößerung der metallverarbeitenden Industrie zurückzuführen.

Schließlich ist zu berücksichtigen, daß der Maschinenpark laufend zunimmt, wodurch ein Teil des

Schmierstoffeinsatzes für Erstfüllungen benötigt wird [1]). Das wirkt sich auf den Altölanfall bei solchen Anwendungsfällen aus, bei denen Ölstandzeiten von vielen Jahren (in der Regel 10 bis 15 Jahre) zu erwarten sind, z. B. bei den großen Ölfüllungen von Turbinen, Transformatoren und Großgetrieben. Für eine genaue quantitative Abschätzung des künftigen Altölanfalls sind also sehr differenzierte Studien erforderlich, die über den Rahmen dieser Untersuchung hinausgehen. Abschließend kann man sagen, daß der Mengenanfall an Altölen sich in den nächsten Jahren wahrscheinlich nur geringfügig nach oben oder unten verändern wird.

Wie aus Tabelle 19 hervorgeht, bewegt sich auch der Absatz von Spezial- und Testbenzin sowie Petroleum kaum aufwärts. In den für diese Untersuchung interessanten Anwendungsgebieten dieser Produkte zeichnen sich Entwicklungen ab, die eine Verringerung des Anfalls an mineralölhaltigen Abfällen erwarten lassen. In der Kleiderreinigung sinkt der Anteil der Benzine an den Reinigungsmitteln (inzwischen weniger als 10 %) wegen ihrer Feuergefährlichkeit weiter ab zugunsten chemischer Reinigungsmittel, wie Perchloräthylen. In der Metallreinigung sind ähnliche Entwicklungen erkennbar.

[1]) Bei mehreren befragten Großbetrieben betrug 1963 der Anteil der Erstfüllung am gesamten Schmierstoffeinsatz 10 bis 15 %.

Mit Sicherheit kann man sagen, daß die Menge der Abfälle aus Tankreinigungen stark zunehmen wird, gleichgültig, ob die vorbeugende Tankreinigung wegen der sich häufenden Nachrichten über Tankunfälle aus Sicherheitsgründen gesetzlich vorgeschrieben wird oder nicht. Eine Abschätzung des voraussichtlichen Mengenzuwachses wäre sehr gewagt. Bisher wird die Tankreinigung nur in wenigen Fällen regelmäßig durchgeführt. Meistens werden die Reinigungsunternehmen aus akutem Anlaß gerufen.

Auch mit einem Anwachsen der Abfallmenge aus Öl- und Benzinabscheidern ist zu rechnen. Deren Einbau wird in nächster Zeit in vielen Betrieben gefordert werden. Ihre Reinigung und Überwachung in den kleineren Städten und Gemeinden, selbst in einzelnen Großstädten, liegt noch sehr im Argen.

5. Anfallstellen von mineralölhaltigen Abfällen

So vielseitig die Anwendungsgebiete der untersuchten Mineralölprodukte sind, so zahlreich sind auch die Anfallstellen für deren Abfälle. Die wichtigsten Anfallstellen sind in Tabelle 20 aufgeführt. Dabei wurde versucht, die Wiederverwendung von Altölen wenigstens größenordnungsmäßig zu berücksichtigen.

Tabelle 20

Wichtigste Anfallstellen von mineralölhaltigen Abfällen (Mengen in 1000 t)

Branchen	Schmierstoffbedarf 1963	Altölanfall (reines Öl [1])	davon im eigenen Betrieb zu Schmierzwecken wiederverwendet	beseitigte Abfälle [2])
Verkehr:				
Straße	290	180	—	180
Schiene	19	5	1,2	3,8
Binnen- und Küstenschiffahrt	20	18 [3])	1 *)	17
Landwirtschaft	38	24	20 *)	4 *)
Eisenhüttenindustrie	20	8 *)	2 *)	6 *)
Bergbau	15	7	6	1
Ölverarbeitung	80	—	—	—
Sonstige Industrie und Gewerbe	254,5	82	.	.
Summe	737,5	324	.	.

*) geschätzt
[1]) vgl. Fußnote zu Tabelle 4
[2]) incl. Regenerierung durch Altölraffinerien
[3]) incl. 6000 t Dieselölabfall

Schmierstoffabfälle aus dem Sektor Straßenverkehr fallen hauptsächlich an bei Tankstellen, Werkstätten, Fuhrunternehmen und Baufirmen. Über eine genauere Aufteilung des Schmierstoffabsatzes wurde uns keine Auskunft erteilt.

In der eingangs erwähnten Befragungsaktion einer Mineralölgesellschaft wurde über den Verbleib des Altöls bei Tankstellen folgendes festgestellt:

	Anteil der Tankstellen
Abholung durch Altölsammler	77 %
Eigene Verbrennung	12 %
Abgabe an Landwirte, Baufirmen, Kleinbetriebe	5 %
Kein Altölanfall	6 %
	100 %

Unsere Befragungsergebnisse decken sich weitgehend mit denen der vorgenannten Untersuchung. Im Rahmen dieser Untersuchung konnte im einzelnen nicht geklärt werden, in welchem Umfang in der Binnen- und Küstenschiffahrt das bei Ölwechsel anfallende Motorenaltöl getrennt aufgefangen und aufbewahrt wird und inwieweit das Öl in die Bilge abgelassen wird, wo es sich mit Wasser vermischt. Im ersten Fall kann es in einer größeren Zahl von Binnenhäfen an besonderen Sammelstellen abgeliefert werden, im zweiten Fall ist eine Separierung erforderlich. Im Januar 1965 waren unseres Wissens nur in den Häfen Hamburg, Duisburg, Mainz und Mannheim mit Separatoren ausgerüstete Sammelschiffe im Einsatz.

6. Beseitigung mineralölhaltiger Abfälle

6.1 Derzeitiger Verbleib

6.1.1 Überblick

Die derzeit gebräuchlichen Beseitigungsverfahren für mineralölhaltige Abfälle und der wahrscheinliche Umfang ihrer Anwendung im Jahre 1963 sind in Tabelle 21 dargestellt. Im folgenden werden die praktizierten Beseitigungsarten kurz erläutert:

6.1.2 Beseitigung flüssiger Abfälle

a) Wiederverwendung von Altölen

Auf die Möglichkeiten der Wiederverwendung von Altölen nach einer Aufbereitung mit betriebseigenen Mitteln (Filtrieren, Zentrifugieren) oder die Verwendung von Altölen für untergeordnete Schmierzwecke ohne vorherige Aufbereitung ist in den vorstehenden Abschnitten wiederholt hingewiesen worden. Nicht nur die Ölverbraucher selbst, sondern auch einige Spezialunternehmen befassen sich mit der Aufbereitung im Lohnauftrag. Am gebräuchlichsten ist die Verwendung von Altölen zu anderen Schmierzwecken in der Schwerindustrie (vor allem im Bergbau), in der Landwirtschaft, im Bahnbetrieb, in der Bauwirtschaft und im Maschinenbau.

Bei der Aufbereitung fallen schlammförmige Abfälle an, deren Beseitigung weiter unten besprochen wird.

Gewisse Schwierigkeiten bereiten der innerbetrieblichen Aufbereitung die derzeitigen steuerlichen Vorschriften. Die Schmierstoffe, worunter in dieser Untersuchung in Anlehnung an die Bezeichnung in der amtlichen Statistik Schmieröl, Nichtschmieröl und Fette verstanden werden (vgl. Tabelle 3), werden unterschiedlich hoch besteuert. Sobald ein gebrauchter Schmierstoff aus einer niedrigeren Steuerklasse für einen Zweck verwendet wird, für den normalerweise Produkte einer höheren Steuerklasse eingesetzt werden, muß dieses Altöl, das meistens vor der Wiederverwendung einer Aufbereitung bedarf, nach dem Gesetz nachversteuert werden.

Unter die steuerbegünstigten Öle fallen z. B. Hydraulik- und Transformatorenöle, deren Altöle sehr gut zu untergeordneten Schmierzwecken verwendet werden können, was jedoch aufgrund der Nachversteuerungspflicht vielfach unterbleibt.

Auch aus einem zweiten Grund sind die steuerlichen Vorschriften einer Verringerung des Altölanfalls hinderlich. Schneidöl, Hydrauliköl und Maschinenöl unterliegen verschieden hohen Steuersätzen. Diese drei Ölsorten vermischen sich, wie in Abschnitt 4.2.3 erläutert, im Arbeitsprozeß in gewissem Umfang miteinander. Die Industrie hat Mehrzwecköle entwickelt, um einerseits die Nachteile verschiedener Schmierstoffqualitäten für die Schmiervorgänge zu vermeiden, andererseits aber auch Einkauf, Lagerhaltung und Maschinenwartung zu vereinfachen. Diese Vorteile lassen sich nur realisieren, wenn das Mehrzwecköl von vornherein mit dem jeweils höchsten Steuersatz versteuert wird. Dadurch wird aber die Wirtschaftlichkeit der Verwendung von Mehrzweckölen beeinträchtigt. Im Sinne der Abfallbeseitigung wäre jedoch der vermehrte Einsatz von Mehrzweckölen aus folgendem Grund zu begrüßen: Der Altölanfall würde sich verringern, wenn z. B. Maschinenöl als Schneidöl weiter verwendet werden könnte, weil der Altölanfall bei der Werkzeugmaschinen-Getriebeschmierung (Umlaufschmiersysteme) etwa 80 %, beim Schneidöl aufgrund höherer Verluste durch Verdampfung und Austrag mit den Spänen dagegen nur etwa 20 % beträgt (vgl. Abschnitt 4.2.3).

Die in Lagerung, Anwendung und betriebsinterner Sammlung sehr verwickelten Verhältnisse, die für diese Verhältnisse noch zu sehr differenzierten steuerlichen Vorschriften, die Angst, mit diesen Vorschriften in Konflikt zu kommen (strenge, aufwendige Überwachung, hohe Strafen) u. a. führen also dazu, daß Schmierstoffe heute nicht so weit aufgebraucht werden, wie das an sich möglich wäre und beispielsweise im letzten Weltkrieg der Fall war.

b) Regenerierung

Mit dem Regenerieren von Altöl befassen sich z. Z. im Bundesgebiet einschließlich West-Berlin 20 Fir-

Tabelle 21

Derzeitige Beseitigung mineralölhaltiger Abfälle

Beseitigungsarten	Angaben in % jeweils bezogen auf die Zahl der Betriebe, bei denen Abfälle der betreffenden Kategorie zu beseitigen sind			Geschätzter Anteil der Beseitigungsarten an der beseitigten Abfallmenge (%) *)
	Tankstellen, Kfz-Werkstätten	Maschinenbauunternehmen, Werkstätten	Sonstige	
1. Flüssige Abfälle				
a) Wiederverwendung von Altöl				ca. 30
a1) an der Stelle des Anfalls	2	56	64	
a2) bei Dritten	25	—	4	
b) Regenerierung	70	59	60	ca. 35
c) Verbrennung				ca. 30
c1) offen	5	13	—	
c2) in Müll- oder besonderen Altölverbrennungsanlagen	—	13	15	
c3) Verheizen	23	18	48	
c4) sonstige Verbrennungsarten	—	—	16	
d) Ablagerung bzw. Ableitung				3—6
d1) auf Müllplätzen u. ä.	—	10	20 ****)	
d2) unkontrolliert im Gelände	—	—	5	
d3) in Kanalisation mit und ohne Ölabscheider	17 **)	20 **)	4 **)	
e) Beseitigung von Ölemulsionen				
e1) ungespalten in Kanalisation	.	46 ***)	—	ca. 2
e2) auf Müllplätzen u. ä.	.	27	50 ****)	ca. 2
e3) Spaltanlage vorhanden	.	27	50	
f) Vorläufige Aufbewahrung	2	5	—	
				100
2. Schlammförmige Abfälle				
a) Verbrennung	.	4	60	5—10
b) Zugabe zu Altöl	.	24	—	ca. 5
c) Beseitigung mit Müll	.	76	80	85—90
				100
3. Mehr oder weniger feste Abfälle				
a) Verbrennung	12	20	75	ca. 35
b) Beseitigung mit Müll	2 (?)	77	58	ca. 35
c) Sonstige Beseitigung	8	54	25	ca. 30
				100

*) flüssige Abfälle ohne Verunreinigung gerechnet
**) meist Abfälle von Reinigungsbädern
***) 25 % dieser Betriebe verwenden synthetische Kühlmittel
****) Untertagebergbau

men mit 21 Betrieben, die sog. Altölraffinerien. 16 dieser Firmen haben sich zur Arbeitsgemeinschaft Mittelständischer Mineralöl-Raffinerien (AMMRA) zusammengeschlossen. Spezialöle, wie Transformatoren-, Turbinen- und Hydrauliköle, werden teilweise von einzelnen Großraffinerien regeneriert. Auch ölverarbeitende Betriebe der Gruppe II sollen geringe Mengen Altöl weiterverarbeiten zu Schmierfetten und ähnlichem, wofür eine Destillation nicht erforderlich ist.

Nach Auskunft von Altölraffinerien ist die Regenerierung bestimmter flüssiger Ölabfälle technisch schwierig und/oder unwirtschaftlich. Die Altölraffinerien sammeln und verarbeiten daher vorzugsweise folgende Altöle:

Motorenaltöl

Maschinenaltöl

Turbinenaltöl

Transformatorenaltöl

unlegiertes oder niedrig legiertes Getriebealtöl.

Folgende Altöle sollen im vorgenannten Sinne für die Regenerierung ungeeignet sein:

gefettete Öle (z. B. Walzöl)

Härteöle

Hydrauliköl

hochlegiertes Getriebe- und Zylinderöl

Schneidöl

Ziehöl und Ziehfett.

Schätzungsweise mindestens 80 % des Altölaufkommens der Altölraffinerien sind bei Tankstellen und Kfz-Werkstätten gesammelte Motorenablauföle.

Wegen der unterschiedlichen Eignung der Altöle zur Regenerierung und zur Verbesserung der Qualität der Zweitraffinate ist eine Sammlung der Altöle nach Sorten erwünscht. In der Praxis läßt sich dies teilweise nicht durchführen, sofern Schmierstoffe sich beim Gebrauch bereits vermischen oder die Mengen einzelner Abfallsorten für ein getrenntes Sammeln zu klein sind. Hauptsächlich aus organisatorischen und wirtschaftlichen Gründen und aus Bequemlichkeit werden die Ölabfälle heute größtenteils nicht getrennt gesammelt. Nur bei Großverbrauchern, bei denen auch Spezialöle in größeren Mengen anfallen, wird teilweise nach Sorten gesammelt.

Nach Auskunft der AMMRA wurden im Jahre 1963 123 000 t, im Jahre 1964 etwa 130 000 t Altöl gesammelt und regeneriert.

Die derzeitige Kapazität der Altölraffinerien beträgt rd. 170 000 t/Jahr, Erweiterungen sind im Bau oder beabsichtigt. U. a. aufgrund saisonaler Schwankungen in Sammlung (schlechter Straßenzustand und geringer Altölanfall im Winter) und Absatz konnte die Kapazität nicht besser ausgenutzt werden.

Die Standorte der Altölraffinerien sind über das Bundesgebiet gleichmäßig verstreut. In den industriellen Ballungsräumen sind jeweils zwei bis drei Raffinerien ansässig. Aus den Randgebieten ergeben sich Straßen- bzw. Bahnentfernungen von 200 bis 250 km bis zur nächstgelegenen Raffinerie. Der direkte Transport per LKW über solche Distanzen ist unwirtschaftlich. Daher haben mehrere Altölraffinerien in den entlegenen Gebieten Kesselwagen stationiert. Der Ausbau dieses Systems ist beabsichtigt. Die meisten Altölraffinerien haben nur regionale Bedeutung. Naturgemäß versuchen sie, den Hauptrohstoffbedarf aus dem engsten Einzugsgebiet (etwa 50 km im Umkreis) und an Stellen mit größerem Altölanfall zu decken. Mengen unter 200 l werden grundsätzlich nicht abgeholt.

Außer in den entlegenen Gebieten überschneiden sich die Sammelgebiete der verschiedenen Raffinerien, wie bei der Befragung festgestellt werden konnte. Überregionale Bedeutung hat die größte der Altölraffinerien, die Firma Haberland & Co. in Dollbergen bei Hannover. Sie erstreckt ihre Sammeltätigkeit auf das gesamte Bundesgebiet, das z. Z. in 22 Sammelbezirke aufgeteilt ist, in denen insgesamt 50 Kesselwagen stationiert sind.

Etwa 60 % des gesammelten Altöls werden durch eigene Sammelorganisationen erfaßt, die übrige Menge wird von freien Händlern aufgekauft oder von Großlieferanten den Raffinerien direkt zugeschickt. Sofern sich Betriebe, die Altöl beseitigt haben wollen, nicht direkt an eine Altölraffinerie wenden, bleibt es den angestellten oder freien Sammlern überlassen, Altöl abgebende Stellen ausfindig zu machen. Einige Altölraffinerien geben hierzu Anreiz durch progressiv gestaffelte Sammelprämien. In den industriellen Ballungsräumen ist eine Konkurrenz unter den Sammlern zu beobachten.

Die Altölaufkäufer vergüten je nach Konkurrenzlage bis zu 3,— DM/100 kg, im allgemeinen 2,— DM/100 kg für die Regenerierung geeignetes Altöl, für besonders gute Öle bis zu 4,— DM/100 kg. Ein Altölsammler im Ruhrgebiet behauptete, kleine Betriebe gäben kein Altöl ab, wenn nichts dafür bezahlt würde.

Besondere Bedingungen stellen die Altölraffinerien hinsichtlich des Wassergehaltes der angelieferten Öle. Liegt der Wassergehalt über 4 oder 5 %, wird ein Abschlag von der Vergütung des Sammlers vorgenommen. Es läßt sich daher denken, daß die Altölsammler beim Auswählen des Öles sehr kritisch sind, was auf die Ablieferung überhaupt gewisse Auswirkungen haben kann.

c) Verbrennung

c 1) Offene Verbrennung

Für die offene Verbrennung eignen sich nur Öle mit niedrigsiedenden Bestandteilen, also Benzin- und Petroleumabfälle. Wegen der Explosionsgefahr werden derartige Abfälle bevorzugt im Freien verbrannt, Spezialverbrennungsanlagen gibt es unseres Wissens nicht oder nur ganz wenige. Die offene Verbrennung führt zu Rauch- und Geruchbelästigung und infolge ungenügenden Abbrandes zur Entstehung giftiger Gase.

c 2) Verbrennung in Müll- und Altölverbrennungsanlagen

Die bisher gebräuchlichste Art der Verbrennung von Altölen und gespaltenen Emulsionsölen in Müll- und Altölverbrennungsanlagen ist das Eindüsen mit Hilfe von besonders konstruierten Altölbrennern. Zuvor werden die Ölabfälle in der Regel abgesetzt und/oder filtriert. Nicht verdüsbare Abfälle (Schlämme und mehr oder weniger feste Abfälle) werden dem Müll unter besonderen Vorsichtsmaßnahmen beigemischt [1]). Da Müllverbrennungsanlagen mehr oder weniger mit Stützfeuer gefahren werden, wird Altöl gern anstelle von Heizöl verwendet. Trotzdem wird von den Müll- und Altölverbrennungsanlagen eine Verbrennungsgebühr erhoben, die bei der Versuchsanlage in Düsseldorf beispielsweise ca. 12 DM/t bei freier Anlieferung beträgt.

In Müllverbrennungsanlagen ist besondere Vorsicht geboten mit Abfällen, die leichtflüchtige Bestandteile, wie Benzin, enthalten. Die Müllverbrennungsanlagen nehmen nur mineralölhaltige Abfälle an, bei denen die Analyse einer Probe ergeben hat, daß sie für die Anlage hinsichtlich Flammpunkt und Schwefelgehalt ungefährlich sind.

Im Jahre 1963 wurden — soweit wir erfahren konnten — mineralölhaltige Abfälle, insbesondere Altöl, in folgenden Müllverbrennungsanlagen mitverbrannt:

— Stadtwerke Düsseldorf

— RWE-Kraftwerk Essen-Karnap

— BASF Ludwigshafen.

1964 ging eine Müllverbrennungsanlage bei den Ford-Werken in Köln in Betrieb.

Spezielle Verbrennungsanlagen für Altöle und ölhaltige Schlämme (Muffel- oder Drehrohröfen) eignen sich auch für die Verbrennung von Ölabfällen mit einem Wassergehalt bis etwa 30 %, bei Stützfeuer kann der Wassergehalt noch wesentlich höher sein. Bei der Verbrennung verdüsbarer Stoffe sind in diesen Öfen kaum Schwierigkeiten aufgetreten. Insbesondere die Drehrohröfen sind aber mehr gedacht für die Verbrennung schlammförmiger Abfälle (s. u.).

Soweit uns bekannt wurde, waren ausgesprochene Altölverbrennungsanlagen 1963 an folgenden Stellen in Betrieb:

Stellen	Ofentyp *)
Stadt Tübingen	M
Stadt Remscheid	M
Kläranlage Frankfurt	M
Kläranlage Köln	M
Kläranlage Heilbronn	M
BASF Ludwigshafen	M
Schmidt & Clemens, Kaiserau	M
Boehringer, Ingelheim	M
Aluminium-Walzwerke, Singen	M

1964 sind in Betrieb gegangen:

Stellen	Ofentyp *)
Bundesbahnwerk Osnabrück	M
Bundesbahnwerk Kassel	D
Kläranlage Köln (2. Anlage)	D
Kläranlage Aachen	D
BASF Ludwigshafen (3. Anlage)	D
Hoesch Westfalenhütte, Dortmund	M
Rasselstein AG, Neuwied	D
Zahnradfabrik Friedrichshafen	M
Altölraffinerie Theile-Ochel, Duisburg	M
Altölraffinerie Fründ, Dortmund	D
Altölraffinerie Schmitz, Dortmund	D

Außer den hier genannten Anlagen sollen Verbrennungsanlagen für Altöle und chemische Abfälle vorhanden sein bei den Farbwerken Hoechst, Bayer Leverkusen sowie bei den meisten Großraffinerien.

Die Mehrzahl der hier aufgeführten Verbrennungsanlagen dient in erster Linie der Vernichtung der betriebseigenen Abfälle. In größerem Umfang werden Lohnverbrennungen seit längerem durchgeführt in Frankfurt und Remscheid, seit jüngster Zeit bei den Altölraffinerien.

Die Preise für Lohnverbrennungen liegen bei freier Anlieferung bei 50 bis 65 DM/t, was vorläufig viele Betriebe davon abhält, sich dieser Beseitigungsmöglichkeit zu bedienen. Die Kapazität der Anlagen in Remscheid, Frankfurt und bei den Altölraffinerien ist nicht voll ausgelastet. Das ist neben der Höhe der Verbrennungsgebühr aber auch zurückzuführen auf

— die erst kürzlich erfolgte Inbetriebnahme,

— Anlaufschwierigkeiten und Betriebsausfälle,

— erhöhte behördliche Auflagen bezüglich der Luftreinhaltung,

— bei den Anlagen der Altölraffinerien, die mit Heizkesseln zur Wärmeausnutzung eines Teils oder der gesamten Abgase ausgerüstet sind, die für diese Anlagen bis vor kurzem ungeklärte Frage der Belastung der Abfallölverbrennung mit Heizölsteuer.

  Soweit wir unterrichtet sind, muß die Heizölsteuer jetzt vom Anlieferer des Ölabfalles gezahlt werden.

Die Tatsache, daß hier überhaupt die Heizölsteuer zur Anwendung kommt, ist insofern beachtlich, als die Wärmeverwertung nicht allein aus wirtschaftlichen Gründen geschieht, sondern weil die Abkühlung der dem Ofen mit einer Temperatur von 1200 bis 1500 °C entströmenden Rauchgase vor der Einleitung in den säurefest ausgemauerten Kamin auf

[1]) Bezüglich der Technik der Verbrennung mineralölhaltiger Abfälle wird auf die umfangreiche einschlägige Fachliteratur verwiesen, z. B. Kumpf, Maas, Straub: Müll und Abfallbeseitigung — Handbuch über die Sammlung, Beseitigung und Verwertung von Abfällen aus Haushaltungen, Gemeinden und Wirtschaft. Erich Schmidt Verlag 1964

*) M = Muffelofen, D = Drehrohrofen

unter 900 °C technisch erforderlich ist. Diese Abkühlung kann auch durch Zumischen von Frischluft oder Einsprühen von Wasser erfolgen, jedoch sind diese Verfahren wesentlich teurer als die Wärmeverwertung in einem Abhitzekessel.

c 3) Verheizen von Altöl

Das Verheizen von Altöl in Kesselanlagen ist in der Industrie erstaunlich weit verbreitet. Das Zumischen zu Heizöl entsprechender Viskosität oder das Übersprühen von Kohle oder Koks bereitet nach Angaben der Betriebe technisch keine Schwierigkeiten, wenn das Mischungsverhältnis in der Größenordnung von etwa 1 %, beim Vermischen mit Heizöl bis zu etwa 10 % liegt. Von Technischen Überwachungsvereinen und Gewerbeordnungsämtern werden Bedenken gegen diese Verbrennungsart geltend gemacht, sofern die Gefahr besteht, daß die Abfälle leichtflüchtige Bestandteile enthalten.

Vielfach sind in den Heizkesseln Spezialbrenner eingebaut. Solche Brenner werden von mehreren Firmen in verschiedenen Ausführungen angeboten, z. T. verwenden die Betriebe selbstgebaute Brenner. In einem Hüttenwerk z. B. werden jährlich einige hundert Tonnen Altöl mit einem Wassergehalt bis zu etwa 30 % in eine mit Gichtgas beheizte Kesselanlage eingedüst.

Ein großstädtischer Fuhrpark verbrennt seit Jahren sämtliches Motorenaltöl ohne besondere Vorkehrungen und ohne irgendwelche Schwierigkeiten in einer Kesselanlage, deren Brenner bei Mangel an Altöl mit mittelschwerem Heizöl beschickt werden. Lediglich der in den Lagertanks sich absetzende Schlamm (ca. 3 bis 4 % der durchgesetzten Altölmenge) muß auf andere Art beseitigt werden. In einer anderen Großstadt werden ebenfalls seit Jahren und ohne Schwierigkeiten die dekantierten Ölrückstände aus den Öl- und Benzinabscheidern in einer Kesselanlage verbrannt.

Altöl wird größtenteils „schwarz" in Kesselanlagen verheizt, d. h. ohne daß hierfür die Heizölsteuer von 25 DM/m³ entrichtet wird.

Insbesondere Handwerksbetriebe, Tankstellen, Kraftfahrzeug- und andere kleinere Werkstätten verbrennen ihr gesamtes Altöl oder einen Teil davon in kleinen Öfen, die der Raumheizung dienen. Die Firma Karl Alb in Stuttgart z. B. setzt ihre Öfen und Altölbrenner angeblich mit großem Erfolg in den entlegeneren Gebieten ab, in denen, wie ihre Kunden berichten, Altöl nicht abgeholt und deshalb meist vergraben oder auf irgendeine andere Art unkontrolliert beseitigt wurde.

Mehrere der befragten Werkstätten verbrennen Heizöl in den transportablen, abzugslosen Ölheizgeräten der Firma HY-LO GmbH & Co. in Hannover. Diese Firma teilte uns auf Anfrage mit, daß in diesen Geräten Altöl nicht verbrannt werden darf und in den Betriebsanweisungen sowie am Gerät selbst auf der Bedienungsanweisung ausdrücklich darauf hingewiesen wird. Wenn die Altöle ohne genügende Aufbereitung zur Verbrennung gelangen, könnte der im Ofen nach mehrmaligem Nachfüllen sich anreichernde Wassergehalt des Altöls zu explosionsartigen Erscheinungen führen.

c 4) Sonstige Verbrennungsarten

Als sonstige Verbrennungsarten wurden ermittelt:

— Verbrennen in Stahl- und Metallschmelzöfen an Stelle von oder durch Zumischen zu Heizöl

— Verbrennen auf Sinterbändern der Eisenhüttenindustrie

— Zumischen zur Kokskohle.

Beim Zumischen zur Kokskohle wird eine sehr feine Verteilung und eine Konzentration von nicht mehr als 1 % gefordert. Manche Kokereifachleute lehnen das Zumischen von Ölabfällen wegen einer möglichen Beeinträchtigung der Koks- oder Gasqualität grundsätzlich ab.

d) Ablagerung und Ableitung in Gewässer und Kanalisationsanlagen

Flüssige mineralölhaltige Abfälle, die weder zur weiteren Verwendung noch zur Regenerierung geeignet sind oder dafür abgeholt werden, werden aus Mangel an Verbrennungsmöglichkeit, aus Scheu vor evtl. Kosten der Verbrennung oder aus Nachlässigkeit auf öffentlichen oder privaten Müllkippen, in sogenannten „Ölteichen" oder an irgendwelchen Stellen im Gelände behördlich kontrolliert oder unkontrolliert abgelagert oder trotz gesetzlichen Verbotes den Gewässern oder Abwasseranlagen „übergeben".

In Anbetracht der Vielzahl der vorstehend beschriebenen, als schadlos anzusehenden Beseitigungsmöglichkeiten und unter dem Eindruck der Befragungen, die mit kritischer Einstellung vorgenommen wurden, können wir guten Gewissens sagen, daß die eigentlichen Altöle — nicht dagegen die Ölemulsionen, die im nächsten Abschnitt behandelt werden — zu Lande in wesentlich geringerem Umfang durch Ablagerung oder Ableitung ins Abwasser beseitigt werden, als im allgemeinen befürchtet wird. Die Verunreinigung von Boden und Gewässern ist in erster Linie auf die Ablagerung bzw. Ableitung ungespaltener Ölemulsionen, schlammförmiger und mehr oder weniger fester Abfälle zurückzuführen.

Als Beispiel der Ablagerung oder Abteilung von Altöl werden immer wieder die privaten Ölwechsel genannt, die vor allem in der Landwirtschaft (schätzungsweise 80 % der Ölwechsel), aber auch sonst auf dem Land, in Kleinstädten und auf Straßenbaustellen vorgenommen werden.

Auch in der Landwirtschaft dürfte unseres Erachtens der größere Teil der Altöle für untergeordnete Schmierzwecke verwendet oder auf irgendeine andere Art verbrannt werden. Da Abwässerkläranlagen dort meistens nicht vorhanden sind, gelangt ein Teil des Altöls zweifellos in den Boden.

Der Verdacht liegt nahe, daß auch auf den Baustellen nicht alle Ölabfälle sorgfältig aufgefangen und ordnungsgemäß beseitigt werden; doch war es im Rahmen dieser Untersuchung nicht möglich, diesen Verdacht zu erhärten. Wir möchten aber andererseits annehmen, daß die Verwendung zu unter-

geordneten Zwecken (z. B. als Schalungsöl) möglich ist und praktiziert wird.

Um die privaten Ölwechsel von KFZ-Haltern in das richtige Licht zu rücken, sei folgender Fall berichtet. Eine württembergische Stadt mit 35 000 Einwohnern verfügt seit über 10 Jahren über eine vollbiologische Kläranlage. Aufgrund der dort ansässigen Industrie sind in dieser Stadt ausgesprochen viele Mechaniker ansässig, private Ölwechsel sind samstags die Regel. Obwohl die Abwässer beim Eintreffen in der Kläranlage starke Ölverschmutzungen aufweisen, ist es bisher immer gelungen, diese bis zum Eintritt in den biologischen Klärteil soweit abzuscheiden, daß die vollbiologische Klärung des Abwassers und die Ausfaulung des Schlammes noch nie darunter gelitten haben.

Die Schwierigkeiten der Kläranlagen mit Ölverschmutzungen des Abwassers dürfen keineswegs bagatellisiert werden. Nach übereinstimmenden Aussagen der befragten Stadtentwässerungsämter und Kläranlagen sind aber Ursache eventueller Schwierigkeiten nicht absichtlich eingeleitete Altöle, sondern Ölemulsionen oder Ölunfälle.

Die kontrollierte oder geduldete Ablagerung von ölhaltigen Abfällen auf öffentlichen Müllplätzen oder in besonderen Ölteichen wird von den für sie verantwortlichen Gemeinden oder Wasserbehörden als vorübergehende Notmaßnahme angesehen, soweit diese Plätze in für die Wasserversorgung wichtigen Gebieten liegen. Als Beispiele für diese Beseitigungsart seien die Städte Hamburg und Berlin genannt [1]).

Bedenklichen Umfang hatte bis in jüngste Zeit die Ableitung ölverschmutzten Bilgenwassers in die Gewässer, was nicht nur am bösen Willen der Schiffsführer gelegen hat (vgl. Pressemitteilung Anfang Februar dieses Jahres über das Ertappen eines Schiffes beim Ölablassen auf der Elbe am hellen Tage), sondern auch am Mangel an mit Separatoren ausgerüsteten Aufnahmestellen für das Bilgenwasser. Durch dem Auftraggeber bekannte Maßnahmen wird hier in kürzester Frist auf behördliche und private Initiative hin Abhilfe geschaffen sein.

Obwohl es sich nicht um Ablagerung von Altöl im Sinne der Beseitigung handelt, soll in diesem Zusammenhang auf das Eindringen von Öl in den Boden als Folge von Leckverlusten an stationären Maschinen kurz eingegangen werden. Maschinen mit außergewöhnlich hohen Leckverlusten werden in der Praxis bezeichnenderweise „Ölsardinen" genannt. Untersuchungen der Fundamente und deren Umgebung stießen auf unterschiedliche Ergebnisse [2]). Ein allgemeingültiges Urteil erscheint verfrüht. Da solche Maschinen wohl meistens in Großbetrieben stehen, die vielfach ihren Wasserbedarf aus eigenem Brunnen decken, könnte eine evtl. Ölverunreinigung eines Brunnens ein Alarmzeichen sein.

e) Beseitigung von Mineralölemulsionen

In Emulsionen ist Öl in feinst verteilter Form mit Wasser vermischt, daher sind die Voraussetzungen für eine Beeinträchtigung der selbsttätigen Reinigung des Wassers in besonderem Ausmaß gegeben. Es ist eine vordringliche, zugleich aber technisch äußerst schwierige und kostspielige Aufgabe, Ölemulsionen den Gewässern fernzuhalten.

Ziel der Beseitigung mineralölhaltiger Emulsionen ist die Trennung in eine möglichst ölarme Wasserphase, deren Ableitung in die Vorfluter im allgemeinen bei einem Restölgehalt von etwa 10 mg Öl/l Wasser als tragbar angesehen wird, und eine möglichst wasserarme Ölphase, die sich zur Vernichtung durch Verbrennen eignet. Auf die hierbei auftretenden technischen Probleme braucht hier nicht näher eingegangen zu werden. Einen guten Überblick vermitteln u. a. die Veröffentlichungen von Baer [3]) und Montens [4]).

Die derzeit übliche Art der Beseitigung von Ölemulsionen ist die Ableitung in die Abwasserkanalisation (soweit überhaupt vorhanden) ohne oder nach mehr oder weniger erfolgreicher Brechung der Emulsion und Trennung der beiden Phasen. Angaben über den Anteil der Betriebe, in denen Emulsionen gespalten werden, sagen insofern nicht viel aus, da es auch auf den Erfolg der Spaltung und die dabei verwendeten Mittel (u. a. Salze) ankommt.

Wieviel Mineralöl in Emulsionsform effektiv in Gewässer gelangt, ist nicht zu ermitteln. Die Befragungen lassen vermuten, daß der größere Teil des Öles aus Emulsionen den Gewässern ferngehalten wird. Diese Vermutung stützt sich auf die Erfahrung, daß fast alle Betriebe mit größerem Verbrauch an Emulsionsöl Trennanlagen haben und die Abwässer dieser Betriebe meist auch behördlich überwacht werden.

f) Vorläufige Aufbewahrung

Wider Erwarten gering ist die Zahl der Verbraucher von Mineralölprodukten, die in Erwartung der in absehbarer Zeit sich bietenden Gelegenheit zur schadlosen Beseitigung ihrer Abfälle für deren vorläufige Aufbewahrung entsprechende Lagereinrichtungen geschaffen haben. Diese brauchen gar nicht einmal kostspielig zu sein. Nur eine Tankstelle und zwei Werkstätten gaben an, daß ihre Ölabfälle vorläufig aufbewahrt werden.

---

[1]) Jüch: Müllkippenbetrieb — Erfahrungen der Berliner Stadtreinigung. „Kommunalwirtschaft", 1965 Heft 1, Seite 12, Klotter, H. E.: Derzeitiger Stand der Beseitigung ölhaltiger Abfälle. „Kommunalwirtschaft", 1964 Heft 9, Seite 383 ff.

[2]) Vgl. z. B. Ruthemeyer, K.: Konstruktionsaufgaben zum Verringern der Schmierstoffverluste. Stahleisen-Sonderberichte, Heft 3: „Bedeutung der Schmierungstechnik für die Verringerung des Instandhaltungsaufwandes an Maschinenanlagen". Hrsg. vom Verein Deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf 1963

[3]) Baer, E. H.: Verfahren zur Reinigung ölhaltiger Abwässer. „Wasser und Boden" Heft 9 (1964) S. 312 ff.

[4]) Montens, A.: Verfahren und Maßnahmen zum Unschädlichmachen verbrauchter Ölemulsionen. „Stahl und Eisen" Heft 27 (1964) S. 1859 ff.

6.1.3 Beseitigung mineralölhaltiger Schlämme

a) Verbrennung

Die Verbrennung ölhaltiger Schlämme ist wegen der Art ihrer Zusammensetzung an sich und den dabei stark wechselnden Verhältnissen technisch schwer zu lösen. In den in Abschnitt 6.1.2 aufgeführten Müll- und Altölverbrennungsanlagen werden Ölschlämme teils mit Erfolg, teils unter großen Schwierigkeiten verbrannt, in einigen Fällen wird sie überhaupt nicht angenommen. Die beste Art der Beseitigung von Ölschlämmen ist zweifellos die Verbrennung in Drehrohröfen. In der Eisenhüttenindustrie werden Ölschlämme, insbesondere der Schlamm aus den Sinterbrunnen, auf Sinterbänder aufgegeben und ausgeglüht. Einzelheiten zur Verbrennung von Ölschlämmen berichten u. a. Klotter [1]) und Montens [2]).

b) Zugabe zu Altöl

Dem Altöl zugemischt und mit diesem beseitigt wird Ölschlamm nur dort, wo er in relativ geringer Menge auftritt und die Beseitigung der gemischten Abfälle dadurch nicht wesentlich erschwert wird.

c) Beseitigung mit dem Müll

Mindestens 95 % aller ölhaltigen Schlämme werden heute noch auf Müllkippen oder in Ölteichen abgelagert, wo sie fast immer eine Gefahr für das Grundwasser darstellen.

6.1.4 Beseitigung mehr oder weniger fester mineralölhaltiger Abfälle

a) Verbrennung

Wie aus Abschnitt 3.2 hervorgeht, eignen sich diese Abfälle gut zur Verbrennung, lediglich für Gußspäne und Schmierfette sind besondere Maßnahmen oder Einrichtungen erforderlich. Gußspäne werden meistens eingeschmolzen, das Öl verbrennt dabei. Schmierfette werden vor der Verbrennung geschmolzen oder in flüssigen Ölabfällen gelöst und mit diesen in den meisten der oben genannten Müll- und Altölverbrennungsanlagen verbrannt. Ölgetränkte Sägespäne, Putzlumpen und Putzwolle werden häufig offen oder in größeren Kohlefeuerungsanlagen verbrannt.

b) Beseitigung mit dem Müll

Schätzungsweise mindestens 70 % dieser Abfallkategorie wird mehr oder weniger bedenkenlos wie sonstige feste Gewerbe- und Industrieabfälle auf Abfallplätzen abgelagert.

c) Sonstige Beseitigung

Hier ist nur die Reinigung von ölgetränkten Putzlappen zu erwähnen, die mehr und mehr an Stelle von Putzwolle verwendet werden. Der Ölgehalt der Putzlappen ist offenbar beträchtlich. In der werkseigenen Reinigungsanstalt eines großen Hütten- und Walzwerkes soll die aus den Putzlappen ausgewaschene Ölmenge fast 10 % des gesamten Schmierölbedarfs des Werkes betragen. Die ausgewaschenen Ölabfälle werden im Prinzip wie flüssige Ölabfälle beseitigt, jedoch bestehen bei der Verbrennung große Schwierigkeiten wegen des Gehaltes an leicht entflammbaren Bestandteilen und Fasern, die die Verbrennungsdüsen verstopfen können.

[1]) Klotter, H. E.: a. a. O.

[2]) Montens, A.: Verbrennung von Altöl und Ölschlämmen. „Stahl und Eisen" Heft 21 (1964) S. 1328 ff.

6.2 Entwicklungstendenz in der Beseitigung mineralölhaltiger Abfälle

Die Befragung ergab, daß alle bedeutenden Verbraucher von Mineralölprodukten sich mit dem Problem der Abfallbeseitigung ernsthaft auseinandergesetzt und entsprechende Vorkehrungen getroffen haben bzw. planen. Die Überwachung und die Androhung und die Verhängung hoher Strafen haben dazu geführt, daß die Betriebe bereit sind, die hohen Kosten der Beseitigung auf sich zu nehmen. Viele Großbetriebe planen die Errichtung eigener Abfallverbrennungsanlagen, da sie hierin für sich die wirtschaftlichste Lösung erblicken.

Bei Mittel- und Kleinbetrieben ist der Anfall an mineralölhaltigen Abfällen meistens nicht so groß, daß sich die Anschaffung eigener Beseitigungsanlagen lohnt. Für diese Betriebe kann das Problem am besten durch die Errichtung von Gemeinschaftsanlagen gelöst werden. Einige Behörden wollen an diese Betriebe erst dann verschärfte Anforderungen stellen, wenn sie wirtschaftlich zumutbare Beseitigungsmöglichkeiten vorweisen können. Andere befleißigen sich schon jetzt einer strengen Handhabung der gesetzlichen Vorschriften und erreichen damit praktisch nur, daß die gegen das Gesetz verstoßende Ablagerung der Abfälle auch noch auf unkontrollierbare Weise geschieht.

In fast allen Großstädten werden innerhalb der nächsten drei bis fünf Jahre Müllverbrennungsanlagen in Betrieb gehen. Nach Auskunft von Herstellern solcher Anlagen sind Einrichtungen zur Aufbereitung und Verbrennung mineralölhaltiger Abfälle heute grundsätzlich Bestandteil des Angebotes. Die planenden Städte versuchen, möglichst alle Arten mineralölhaltiger Abfälle in den Müllverbrennungsanlagen mitzuverbrennen, da die Möglichkeit der Wärmeverwertung in einer Müllverbrennungsanlage eher gegeben ist als in Spezialverbrennungsanlagen und da die Einhaltung einer unschädlichen Säurekonzentration in den Rauchgasen besser gewährleistet zu sein scheint.

Mindestens 30 Anbieter von Anlagen zur Verbrennung mineralölhaltiger Abfälle sind zur Zeit auf dem deutschen Markt.

Die Wiederverwendung von Altöl ließe sich durch Änderungen der Steuergesetzgebung fördern.

Einige Altölraffinerien haben in den letzten Jahren ihre Verarbeitungskapazität erweitert und die Sammelorganisation verbessert. Es erscheint uns nicht ausgeschlossen, daß die Menge des sammelbaren und für die Regenerierung geeigneten Altöles in

nächster Zeit abnimmt, und zwar aus folgenden Gründen:

- Vermehrter Einsatz als Stützfeuer in Müll- und Altölverbrennungsanlagen
- Tendenz zu Longlife-, Mehrbereichs- und Mehrzweckölen
- Tendenz zu höherer Legierung der Öle
- Steigerung der Wiederverwendung bei Steueränderung.

Zum Ausgleich werden die Altölraffinerien wahrscheinlich das Sammeln von Altöl in abseits gelegenen Gebieten intensivieren.

Dem Einbau, und vor allem der regelmäßigen Reinigung und Überwachung von Öl- und Benzinabscheidern werden die Kommunen mehr Aufmerksamkeit schenken, sobald sie Mittel zur schadlosen Beseitigung der Abfälle bereit haben.

Das Spalten von Ölemulsionen bereitet einige technische Schwierigkeiten. Da immer mehr Betriebe Spaltanlagen anschaffen, wird sich das Problem der Gewässerverunreinigung durch Ölemulsionen mindestens graduell stark verringern. Diese Tendenz wird unterstützt durch die Entwicklung von Kühlmitteln für die Metallbearbeitung, die sich zum biologischen Abbau eignen. Die Verbraucher stehen den neuen Mitteln, die 50 bis 100 % teuerer sind als Kühlmittel auf Mineralölbasis, zur Zeit noch skeptisch gegenüber. Es wird auch zu wenig beachtet, daß die gebrauchten Kühlmittel infolge Undichtigkeit der Werkzeugmaschinen mit Schmierölen angereichert sind, so daß sie doch nicht ohne weiteres in das Abwassersystem eingeleitet werden sollten.

Die größten Schwierigkeiten bei der Verbrennung ölhaltiger Schlämme scheinen inzwischen überwunden zu sein, doch wird es bei dieser Abfallkategorie wohl noch am längsten dauern, bis ausreichend Möglichkeiten zur schadlosen Beseitigung vorhanden sind.

Mit der Inbetriebnahme weiterer Müllverbrennungsanlagen wird die Menge der festen mineralölhaltigen Abfälle, die den Müllkippen ferngehalten werden kann, immer größer werden.

Zusammenfassend kann man sagen, daß gewisse, deutlich erkennbare Tendenzen Grund zu der Hoffnung geben, daß die Beseitigung mineralölhaltiger Abfälle in wenigen Jahren kein Problem mehr sein wird.